Dava Sobel

# PLANETELE





non-ficțiune

Dava Sobel , născută în 1947, este o scriitoare de origine americană, cunoscută pentru cărțile sale de popularizarea științei. Doctor în fi lologie al Universității din Bath, autoarea a semnat mai multe bestselleruri. În anul 2002 cartea ei *Galileo's Daughter. A Historical Memoir of Science, Faith and Love* a fost nominalizată la Premiul Pulitzer pentru Biografie sau Autobiografie. Printre celelalte volume ale sale se numără *Longitudinea. Povestea unui geniu* (Anticipația, 2015) și *A More Perfect Heaven: How Copernicus Revolutionised the Cosmos* (2011).

Dava Sobel

# PLANETELE

Traducere din limba engleză
Adriana Voicu

ANTICIPAȚIA

Descrierea CIP a Bibliotecii Naţionale a României
SOBEL, DAVA
Planetele / Dava Sobel; trad.: Adriana Voicu. - Bucureşti: Nemira Publishing House, 2015
ISBN print: 978-606-758-191-1
ISBN epub: 978-606-758-268-0
ISBN mobi: 978-606-758-269-7

I. Voicu, Adriana (trad.)

523

THE PLANETS

Coperta: Cristian FLORESCU
Redactor: Elena OFTEZ
Tehnoredactor: Mihaela SIPOȘ
Lector: Oana IONAŞCU
Tehnoredactor ebooks: Mihai Eftimescu

# Cuprins

*Cu toată dragostea din lume le dedic această carte fraților mei mai mari Michael V. Sobel, M.D., care a botezat pisica familiei Captain Marvel, și Stephen Sobel, DDS, care a mers cu mine la Space Camp.*

„Noaptea stau trează
în aspra Nerostire,
știind că planetele
prind viață, înfloresc,
și apoi se sting,
deschizându-se ca niște crini
una după alta
în fiecare ungher
al Universului... ”

Diane Ackerman,
din *The Planets: A Cosmic Pastoral*

„În toată istoria omenirii, îi va fi dat unei singure generații privilegiul de a fi prima care explorează Sistemul Solar, unei generații pentru care, în copilărie, planetele sunt niște discuri îndepărtate și neclare, care se mișcă pe cerul nopții, pentru ca la bătrânețe acestea să ajungă locuri anume, lumi noi și diferite pe cale de a fi explorate.”

Carl Sagan,
din *The Cosmic Connection: An Extraterrestrial Perspective*

# 1

# MACHETE DE LUMI
## Privire de ansamblu

Obsesia mea pentru planete a început, dacă îmi aduc bine aminte, când eram în clasa a treia, la vârsta de opt ani – chiar pe atunci am învățat că Pământul mai are frați și surori în spațiu, cum aveam eu frați mai mari, în liceu și la facultate. Prezența lumilor vecine era o revelație distinctă și în același timp misterioasă în 1955, pentru că, deși fiecare planetă își avea numele și locul ei în familia Soarelui, se știa foarte puțin despre ele. La fel ca Paris și Moscova, doar că în mai mare măsură, Pluto și Mercur stârneau imaginația unui copil, ademenind-o către utopii ultraexotice.

Cele câteva lucruri certe care se știau despre planete sugerau aberații fantastice, de la extreme insuportabile de temperatură la deformarea timpului.

Dacă Mercur, de exemplu, putea face ocolul Soarelui în doar 88 zile, comparativ cu cele 365 câte îi trebuiau Pământului, atunci un an pe Mercur zbura pur și simplu în numai trei luni, așa cum „anii câinești" concentrau șapte ani de existență patrupedă într-unul singur al stăpânului câinelui, explicând, prin urmare, de ce animalele de companie trăiesc, din păcate, atât de puțin.

Fiecare planetă deschidea un teritoriu propriu al posibilităților, propria versiune a realității. Se presupunea că Venus ascunde sub învelișul permanent de nori mlaștini luxuriante, unde oceanele de petrol, sau, eventual, de apă gazoasă, scaldă păduri tropicale pline de vegetație de culoare galbenă și portocalie. Și aceste opinii veneau de la oameni de știință serioși, nu din cărți de benzi desenate sau de literatură de senzație.

Ciudățenia fără margini a planetelor era în contrast puternic cu numărul lor redus. De altfel, faptul că erau nouă la număr ușura definirea lor ca grup. Entitățile obișnuite se numărau în perechi, cu duzina sau în valori terminate în cinci sau zero, dar planetele erau nouă, nici mai multe, nici mai puține. Nouă, un număr ciudat ca însuși cosmosul, încăpea totuși pe degetele celor două mâini. Comparativ cu corvoada de a ține minte patruzeci și opt de capitale ale Statelor Unite sau date importante din istoria orașului New York, planetele promiteau să poată fi memorate perfect într-o singură seară. Orice copil care învăța pe de rost numele planetelor cu ajutorul unui exercițiu de memorare constând dintr-o propoziție amuzantă și absurdă, cum ar fi „Mama voastră pune masa joia sub un nuc pitic" – reținea în același timp și ordinea depărtării lor de Soare: Mercur, Venus, Pământ, Marte, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun, Pluto.

Dat fiind numărul lor rezonabil, planetele puteau face obiectul unei colecții, ceea ce m-a motivat să le aranjez într-o cutie de pantofi, organizând o dioramă pentru concursul de proiecte științifice. Am adunat bile de sticlă, de metal, mingi de ping-pong sau mingiuțe moi din cauciuc roz, pe care noi, fetele, le băteam ore întregi pe trotuar; apoi le-am vopsit cu tempera și le-am atârnat cu sârmulițe și sfoară. Modelul meu (semănând mai mult a casă de păpuși decât a demonstrație științifică) nu dădea deloc o imagine reală a dimensiunii relative a planetelor sau a distanțelor enorme dintre ele. Pentru a respecta proporțiile ar fi trebuit să folosesc o minge de baschet pentru Jupiter, ca să arăt cât de pipernicite le făcea să pară pe toate celelalte, și să montez totul într-o cutie uriașă, de la o mașină de spălat sau de la un frigider, mai potrivită pentru a aproxima dimensiunile grandioase ale Sistemului Solar.

Din fericire, diorama mea primitivă, realizată cu o lipsă totală de talent artistic, nu mi-a distrus frumoasele viziuni despre Saturn, plutind în simetria perfectă a inelelor lui rotitoare, sau despre desenele schimbătoare ale peisajului marțian, care erau atribuite, în rapoartele științifice din anii ’50, ciclurilor sezoniere ale vegetației.

După concursul de proiecte științifice, clasa mea a pus în scenă o piesă despre planete. Eu am primit rolul „Stelei singuratice”, deoarece scenariul cerea ca personajul să poarte o pelerină roșie, iar eu aveam una, rămasă de la un costum de Halloween. În calitate de Stea singuratică, aveam un monolog care exprima dorința Soarelui de a nu mai fi singur; această dorință era îndeplinită de actorii-planete care mi se alăturau, venind fiecare cu un discurs prin care își recunoșteau ciudățeniile.

Cele mai memorabile prestații din spectacol au aparținut lui „Saturn", care rotea două cercuri de hula-hoop în timp ce-și recita rolul, și „Pământului", stânjenit că era grăsuț, dar nevoit să declame cât mai natural: „Am 39000 de kilometri în talie". Așa mi s-a imprimat în minte pentru totdeauna informația privind circumferința Pământului nostru. (De reținut că în vremurile acelea spuneam întotdeauna „pământul". Abia când am ajuns eu la majorat „pământul" a devenit „Terra", iar Luna s-a preschimbat dintr-o lumină a nopții într-o destinație.)

Rolul de Stea Singuratică m-a ajutat să înțeleg relația Soarelui cu planetele în calitate de părinte și îndrumător. Nu degeaba jucăm în univers rolul „Sistemului Solar", în care înfățișarea și trăsăturile individuale ale fiecărei planete sunt determinate în mare măsură de apropierea de Soare.

Soarele fusese omis din diorama mea, pentru că nu-i înțelesesem puterea și, în plus, ar fi creat o problemă imposibilă a proporțiilor [1] . Un alt motiv pentru care nu am inclus Soarele și nici Luna a fost acela că cele două corpuri cerești erau, cu strălucirea lor, prezențe familiare, ceea ce făcea din ele componente obișnuite ale atmosferei Pământului, pe când planetele erau zărite doar ocazional (fie înainte de ora de culcare, fie dis-de-dimineață, pe cerul încă întunecat), fiind prin prin urmare apariții mult mai prețuite.

Cu prilejul vizitei făcute la Planetariul Hayden, noi, copiii de oraș, am văzut un cer al nopții idealizat, curățat de lumina stridentă a semafoarelor și de neoanele reclamelor. Am urmărit planetele alergând una după alta pe cerul cupolei. Am probat forța gravitațională relativă cu ajutorul unor cântare trucate, care arătau cât am cântări pe Jupiter (cam 180 de kilograme și chiar mai mult în

cazul unui profesor cu greutate corporală normală) sau pe Marte (aici intram toți la categoria pană). Și am căscat gura la meteoritul de 15 tone care căzuse din senin în Willamette Valley, statul Oregon, un pericol pentru siguranța oamenilor la care puțini dintre noi s-ar fi gândit cu spaimă.

Meteoritul Willamette (care încă face parte din exponatele permanente ale complexului numit acum Centrul Rose pentru Pământ și Spațiu) era considerat, oricât ar părea de incredibil, nucleul de nichel-fier al unei planete străvechi ce orbita odată în jurul Soarelui. Această lume se spulberase cumva, cu mai multe miliarde de ani în urmă, împrăștiind fragmente care pluteau în derivă prin spațiu. Hazardul a împins această bucată către Pământ, ea îndreptându-se spre Oregon cu o viteză extraordinară, luând foc din pricina căldurii create prin frecare și lovind valea Willamette cu forța unei bombe atomice. Mai târziu, după ce a rămas încremenit acolo pe durata mai multor ere geologice, ploile acide din nord-vestul Pacificului au ros găuri largi în uriașul său trup ars și ruginit.

A fost un scenariu fundamental care mi-a tulburat ideile neștiutoare despre planete. Acest invadator negru și malefic fusese fără îndoială însoțit în spațiu de hoarde întregi de alți bolovani rătăcitori și bucăți de metal care puteau lovi Pământul în orice clipă. Casa mea, Sistemul Solar, unde până la acel moment domnea o disciplină exemplară, de ceasornic, se transformase într-un loc haotic și primejdios.

Lansarea satelitului *Sputnik* în 1957, când aveam zece ani, m-a băgat în sperieți. Ca demonstrație de forță militară din partea unor străini, a dat un sens nou exercițiilor de protecție împotriva raidurilor aeriane organizate în școli, în timpul cărora ne ghemuiam sub bănci,

chipurile la adăpost, cu spatele la ferestre. Era limpede că aveam a ne teme mai mult de furia unor oameni ca și noi decât de roci spațiale rebele.

Pe toată durata adolescenței mele și a primei tinereți, pe când țara împlinea visul tânărului ei președinte de a trimite o rachetă pe Lună, rachete de luptă ținute în secret în buncăre întrețineau coșmarurile colective. Dar deja în vremea când astronauții lui *Apollo* au adus pe Pământ ultimul lot de roci lunare, în decembrie 1972, sonde spațiale pașnice și purtătoare de speranță asolizaseră și pe Venus, și Marte, iar o alta, sonda americană *Pioneer 10*, se pregătea de un raid în apropierea lui Jupiter. Pe tot parcursul anilor ’70 și ’80, aproape anual avea loc o expediție fără echipaj uman către o altă planetă. Imaginile transmise prin radio acasă, pe Pământ, de exploratori-robot pictau detaliu peste detaliu pe chipul fiecărei planete, atâta vreme lipsit de trăsături. Ieșeau la iveală și corpuri cerești noi, căci sondele spațiale descopereau literalmente zeci de noi sateliți ai lui Jupiter, Saturn, Uranus și Neptun, precum și numeroase inele în jurul fiecăreia dintre cele patru planete.

Deși Pluto rămânea neexplorat, considerat prea departe și prea greu de vizitat, în anul 1978 a fost descoperit întâmplător un neașteptat satelit al acestuia, pe baza analizei atente a unor fotografii făcute cu telescoape terestre. Dacă fiica mea, născută în 1981, ar fi încercat să facă, la opt ani, propria ei dioramă a Sistemului Solar revizuit și extins, ar fi nevoie de pumni întregi de jeleuri și dropsuri pentru a reprezenta numeroasele corpuri cerești de curând adăugate celorlalte. Cât despre fiul meu, cu trei ani mai mic decât ea, el ar fi putut decide să-și facă macheta pe computerul de acasă.

Deși populația Sistemului Solar crescuse, planetele sale au rămas tot nouă, cel puțin până în 1992. În acel an, un corp ceresc mic și întunecat, independent de Pluto, a fost detectat la marginea Sistemului Solar. Au urmat curând și alte descoperiri asemănătoare, până când numărul total de rezidenți pitici ai acestei periferii a urcat la șapte sute în deceniul care a urmat. Abundența de lumi minuscule i-a determinat pe unii astronomi să se întrebe dacă Pluto ar trebui să fie considerat în continuare o planetă sau reclasificat drept cel mai mare dintre „obiectele transneptuniene". (Centrul Rose îl exclusese deja pe Pluto de pe lista planetelor.)

În 1995, la numai trei ani după ce s-a descoperit primul dintre numeroșii vecini ai lui Pluto, a ieșit la lumină ceva chiar mai notabil. Era vorba despre o planetă nouă, autentică, aparținând unei alte stele. Astronomii bănuiau de multă vreme că și alte stele în afara Soarelui ar putea avea propriile lor sisteme planetare, iar acum apăruse primul dintre ele, la steaua 51 Pegasi, în constelația Calului Înaripat. În răstimp de câteva luni, alte „exoplanete" – așa cum au fost botezate la iuțeală planetele extrasolare nou descoperite – au ieșit la iveală pe lângă stele precum Upsilon Andromedae, 70 Virginis b și PSR 1257 + 12. Aproape încă 200 de exoplanete au fost identificate de atunci până în prezent, iar perfecționarea tehnicilor de explorare promite să ducă la decoperirea multor altora în viitorul apropiat. Într-adevăr, numai numărul planetelor din galaxia noastră, Calea Lactee, poate depăși cu mult efectivul ei de o sută de miliarde de stele.

Vechiul meu Sistem Solar, atât de familiar și considerat odinioară unic, reprezintă acum doar primul exemplu cunoscut al unei specii răspândite.

Până acum, nicio exoplanetă nu a fost fotografiată direct printr-un telescop, așa că descoperitorilor acestora nu le rămâne decât să-și imagineze cum arată. Despre ele se știu doar dimensiunile și dinamica lor orbitală. Cele mai multe dintre ele rivalizează în greutate cu uriașul Jupiter, pentru că planetele mari sunt mai ușor de găsit decât cele mici. Într-adevăr, existența unor exoplanete se deduce după efectul lor asupra stelelor-mamă: fie că steaua oscilează, cedând atracției gravitaționale exercitate de tovarășii ei nevăzuți, fie că se stinge periodic atunci când planetele sale îi trec în față ecranându-i lumina. Sunt, probabil, și exoplanete mici, de mărimea lui Marte sau Mercur, care orbitează acești sori îndepărtați, dar, fiind prea neînsemnați pentru a perturba o stea, se sustrag detectării de la distanță.

Savanții specializați în studiul planetelor au preluat numele de „Jupiter" ca termen generic, astfel că „un jupiter" înseamnă o exoplanetă mare, iar masa unei exoplanete extrem de mari poate fi cuantificată ca având „trei jupiteri" sau mai mult. La fel, „un pământ" a ajuns să reprezinte obiectivul cel mai dificil, cel mai dorit de vânătorii de planete de astăzi, care proiectează mijloace de a cerceta Galaxia în căutare de sfere micuțe și fragile, în nuanțele norocoase de albastru și verde, sugerând prezența apei și a vieții.

Orice griji cotidiene ne preocupă în zorii noului secol, crâmpeiul nostru de istorie este dominat de descoperirea continuă de sisteme planetare extrasolare. Iar propriul nostru Sistem Solar nu numai că nu-și pierde din importanță, devenind unul dintre atâtea altele, ci se dovedește modelul care facilitează înțelegerea unei puzderii de lumi noi.

Deși se lasă descifrate de cercetările științifice și se regăsesc în tot universul, planetele păstrează ponderea emoțională a îndelungatei lor influențe asupra vieții noastre și a tot ce au reprezentat vreodată pe cerul Pământului. Zei din vechime, dar și demoni, au fost odinioară – și încă sunt – surse de lumină și inspirație, rătăcitori ai nopții, orizontul îndepărtat din peisajul care pentru noi înseamnă acasă.

# 2

# GENEZĂ

„La început a făcut Dumnezeu cerul și pământul”, povestește prima carte a Bibliei. „Și pământul era netocmit şi gol. Întuneric era deasupra adâncului şi Duhul lui Dumnezeu se purta pe deasupra apelor. Și a zis Dumnezeu: «Să fie lumină!» Și a fost lumină.”

Energia vrerii lui Dumnezeu a scăldat în lumină cerul și pământul nou create chiar în prima zi a Genezei. Binecuvântarea puternică a Luminii s-a revărsat astfel peste serile și diminețile când marea s-a despărțit de uscat, iar pământul a dat iarbă și pomi roditori – înainte chiar ca Dumnezeu să așeze pe firmament soarele, luna și stelele în cea de-a patra zi.

Și în scenariul științific al Creației universul se naște într-o explozie de energie dintr-un vid al întunericului atemporal. Oamenii de știință susțin că în urmă cu aproximativ 13 miliarde de ani a erupt lumina fierbinte a exploziei originare „Big Bang”, care s-a separat instantaneu în materie și energie. Următoarele trei minute de răcire

au dus la precipitarea tuturor particulelor atomice din univers, în proporții inegale, de 75% hidrogen și la 25% heliu, plus urme infime ale altor câtorva elemente. Universul s-a extins exponențial în toate direcțiile și a continuat să se răcească, fără să mai emane lumină cel puțin un miliard de ani, adică până în momentul când a dat naștere stelelor, care au început să strălucească.

Noile stele s-au aprins în urma comprimării puternice a atomilor de hidrogen din miezul lor; fuziunea acestora determină formarea heliului și eliberarea de energie. Stelele au emanat această energie sub formă de lumină și căldură, dar heliul s-a acumulat în interiorul lor, până când, în cele din urmă, și el a devenit combustibil pentru fuziunea nucleară, iar stelele au transformat atomii de heliu în atomi de carbon. În etapele ulterioare ale vieții lor, stelele dau naștere și altor elemente, cum ar fi azotul, oxigenul și chiar fierul. Apoi, literalmente epuizate, au sfârșit prin a exploda, împrăștiind în spațiu bogăția lor de elemente noi. Stelele cele mai mari și mai strălucitoare au dăruit universului cele mai grele elemente, precum aurul și uraniul. Astfel, stelele au continuat lucrarea Creației, făurind o mare varietate de materii prime pentru a fi utilizate mai departe.

Pe măsură ce aștrii au îmbogățit cerul care le-a dat naștere, el a creat noi generații de stele, iar acești urmași au fost înzestrați cu suficientă bogăție materială pentru a construi lumi auxiliare, cu mări de sare și gropi de smoală, cu munți, deșerturi și râuri de aur.

La început, acum aproximativ cinci miliarde de ani, steaua care este Soarele nostru a apărut dintr-un nor imens de hidrogen rece și pulbere provenită din stele mai vechi, într-o regiune puțin populată din Calea Lactee. Probabil că vreun factor perturbator, cum ar fi unda de șoc provocată de o explozie stelară din vecinătate, a afectat

acel nor și i-a grăbit sfârșitul: atomii până atunci amplu dispersați au început să graviteze în mici conglomerate, care la rândul lor s-au grupat laolaltă și au continuat agregarea într-un ritm tot mai accelerat. Contractarea bruscă a norului i-a ridicat temperatura și i-a indus o mișcare de rotație. Ce fusese până atunci o întindere dispersată și rece de formă nedeterminată era acum o „nebuloasă proto-solară” sferică, densă și fierbinte, gata să dea naștere unei stele.

Nebuloasa s-a turtit, formând un disc cu o proeminență în zona centrală; acolo, în inima discului, s-a născut Soarele. În momentul în care Soarele a început fuziunea autofagă a hidrogenului în infernul de mai multe milioane de grade al nucleului său, energia care împingea spre exterior a oprit surparea în interior indusă de gravitație. În alte câteva milioane de ani care au urmat, s-a format, din rămășițele de gaze și praf din jurul Soarelui recent născut, restul Sistemului Solar.

În Geneză se spune că din lutul modelat și însuflețit de suflul vieții a luat ființă primul om. Pulberea care exista pretutindeni în perioada de început a Sistemului Solar – particule de carbon, fărâme de siliciu, molecule de amoniac, cristale de gheață – s-a unit fir cu fir, alcătuind „planetezimale”, adică semințele sau primele etape ale formării planetelor.

Planetele și-au afirmat individualitatea încă din momentul alcătuirii lor, căci fiecare a acumulat substanțele specifice poziției sale în cadrul nebuloasei. În zona cea mai fierbinte, în imediata vecinătate a Soarelui, s-a materializat Mercur, în principal din pulberi metalice, în timp ce Venus și Pământul au fost plămădite în zona unde se găsea din belșug praf de rocă dar și metal. Imediat după regiunea unde s-a format Marte, zeci de mii de planetezimale telurice au beneficiat de

abundente rezerve de carbon, dar nu a reușit să fuzioneze pentru a forma o planetă mare. Aceste roiuri de lumi neterminate, numite „asteroizi”, cutreieră încă întinderea vastă dintre Marte și Jupiter, iar teritoriul lor, numit „Centura de asteroizi”, marchează marea diviziune a Sistemului Solar: în porțiunea apropiată de Soare se află planetele telurice; în porțiunea îndepărtată au crescut înghețații giganți gazoși.

Planetezimalele aflate la distanțe mai mari de Soare, la temperaturi mai scăzute, au acumulat rezerve de apă înghețată și alți compuși care conțin hidrogen. Primul dintre ele care a atins proporții considerabile a atras apoi și a reținut cantități mari de hidrogen gazos, devenind astfel Jupiter, planeta-mamut a cărei masă este de două ori mai mare decât a tuturor celorlalte laolaltă. Saturn și-a mărit și el dimensiunea datorită gazelor. La distanță mai mare de Soare, unde praful stelar s-a dovedit chiar mai rece și mai rar, durata de dezvoltare a planetelor a fost mai mare. Până când Uranus și Neptun au acumulat o masă suficientă pentru a se căptuși cu hidrogen, cea mai mare parte a acestuia se împrăștiase deja. La depărtarea la care se afla Pluto, nu se mai găseau decât cioburi de rocă și bucăți de gheață.

Tot timpul cât s-au format planetele, tânărul Sistemul Solar a fost străbătut de proiectile zburând ca niște îngeri ai răzbunării. Lumile se ciocneau între ele. Corpuri cerești alcătuite din gheață au lovit Pământul și au dislocat cantități de apă echivalente cu câteva oceane. Alte corpuri telurice semănau foc și distrugere. Într-un astfel de cataclism, produs acum 4,5 miliarde de ani, un obiect ce se deplasa cu mare viteză și avea dimensiunile lui Marte (cam jumătate din mărimea Pământului) s-a înfipt în corpul planetei noastre.

Impactul și erupția care i-a urmat au proiectat în spațiul din apropierea Pământului reziduuri topite, care au început să orbiteze sub forma unui disc înainte de a se răci și a se contopi pentru a da naștere Lunii.

Violența care a caracterizat perioada de formare a Sistemului Solar a luat sfârșit la scurt timp după aceea, în urmă cu aproximativ patru miliarde de ani, într-un paroxism final numit descriptiv „ultimul bombardament greu". În acele zile îndepărtate, multe planetezimale ce rătăceau încă s-au ciocnit de planetele existente, care le-au încorporat imediat. Mulțimi de alte corpuri cerești mici au fost proiectate cu forță, prin interacțiuni gravitaționale cu planetele gigantice, într-un tărâm al somnului din Sistemul Solar exterior.

Tânărul Soare arunca o lumină încă slabă asupra planetelor, devenind tot mai fierbinte și mai luminos în primele două miliarde de ani de viață, pe măsură ce înmagazina heliu în miez. În prezent, ajuns la o vârstă mijlocie, Soarele continuă să-și sporească strălucirea, transformând 700 de milioane de tone de hidrogen în heliu în fiecare secundă. Chiar și în acest ritm galopant de consum, rezervele abundente de hidrogen ale Soarelui sunt o garanție că se poate conta pe încă trei până la cinci miliarde de ani de lumină. În mod inevitabil însă, în momentul când va trece la fuziunea heliului, Soarele va deveni atât de fierbinte, încât va putea să facă să fiarbă și să se evapore oceanele Pământului și să distrugă viața pe care a creat-o pe această planetă. Temperatura de zece ori mai mare de care este nevoie pentru a aprinde heliul va face ca Soarele devenit mai fierbinte să se coloreze în roșu și să crească în dimensiune până când va înghiți planetele Mercur și Venus și va topi suprafața Pământului. O sută de milioane de ani mai târziu, când va fi transformat o cantitate mai mare de heliu în cenușă de carbon, Soarele se va lepăda

de straturile sale exterioare și le va azvârli dincolo de Pluto. O stea mai mare ar putea în acel moment să recurgă la arderea carbonului, dar Soarele nostru, o stea relativ mică după standardele universului, nu va putea face asta. În schimb, va arde mocnit ca un tăciune, luminând tot mai slab mormanul de zgură unde Dumnezeu umbla odată printre oameni. Acest viitor întunecat este însă atât de îndepărtat, încât urmașii lui Adam și Noe vor avea timp să-și găsească o altă casă.

Splendidul Soare al vremurilor noastre, părinte al planetelor și principala lor sursă de energie, reprezintă 99,9% din masa Sistemului Solar. Toate celelalte – planetele cu sateliții și inelele lor, plus toți asteroizii și cometele laolaltă – abia se ridică la 0,1%. Această inechitate severă dintre Soare și suma tovarășilor săi definește balanța de putere, fiindcă legea universală a gravitației proclamă dominația corpurilor masive asupra celor mai puțin masive. Gravitația Soarelui menține planetele pe orbită și dictează și vitezele lor: cu cât acestea sunt mai aproape de Soare, cu atât se deplasează mai repede. Soarele, la rândul său, se supune voinței masei concentrate a stelelor din centrul galaxiei noastre, Calea Lactee, în jurul cărora acesta face o mișcare completă de revoluție o dată la 230 de milioane ani, purtând și planetele odată cu el.

Așa cum resimt mai mult sau mai puțin profund atracția exercitată de Soare, în funcție de distanța lor, la fel au parte planetele de lumina și căldura lui. Energia solară scade în intensitate în timp ce radiază prin spațiul interplanetar. Și astfel, pe când unele regiuni ale lui Mercur se coc la cinci sute de grade, Uranus, Neptun și Pluto rămân veșnic înghețate. Numai în secțiunea de mijloc, mai blândă, a Sistemului Solar, numită zona locuibilă, au existat condiții propice pentru a se dezvolta „peștii cei mari și toate ființele vii, care mișună

în ape, unde ele se prăsesc după felul lor, și toate păsările înaripate după felul lor: și ... animale domestice, și târâtoare și vietăți ale pământului ...”

Planetele îi întorc Soarelui serviciul de a le dărui lumină reflectându-i razele, iar în acest fel par și ele să strălucească, deși nu emit lumină proprie. Soarele este singurul astru din Sistemul Solar care emană lumină; toate celelalte strălucesc cu splendoare de împrumut. Chiar și Luna plină, care luminează atâtea seri pământene pline de farmec, își datorează lumina argintie razelor solare reflectate de solul lunar întunecat. Pământul strălucește la fel de frumos când este privit de pe Lună, și exact din aceeași cauză.

Jocul de lumini reflectate de Venus, planetă apropiată de Soare și cea mai apropiată de Pământ, face ca aceasta să pară în mod incontestabil cea mai strălucitoare în ochii noștri. Deși cu mult mai mare, Jupiter se află la multe milioane de kilometri distanță către exteriorul Sistemului Solar și, prin urmare, pălește în comparație cu Venus pe cerul nopții. Lumile și mai îndepărtate, Uranus și Neptun, oricât de imense sunt, primesc și trimit înapoi atât de puțină lumină, încât Uranus poate fi zărit doar ocazional (ca un simplu punct de lumină) cu ochiul liber, iar Neptun niciodată.

Deși nici Pluto nu se vede de aici fără telescop, alte obiecte aflate la marginea Sistemului Solar pot și uneori chiar strălucesc brusc vederii noastre. Când, dislocat în urma unei ciocniri accidentale, un locuitor al tărâmurilor plutoniene, alcătuit din rocă și gheață, este împins către Soare, acesta se preschimbă dintr-un bolovan opac într-o spectaculoasă cometă. Scăldându-se în căldura Soarelui, corpul înghețat se încălzește și etalează în urmă o coadă formată din gaze eliberate și pulbere de gheață, care scânteiază reflectând lumina

solară. Strălucirea scade însă și dispare după ce cometa dă ocol Soarelui și se întoarce în Sistemul Solar exterior. [2]

Vizitele cometelor, multă vreme interpretate ca semne și minuni, au schițat recent dimensiunile reale ale domeniului Soarelui. Urmărind părțile vizibile ale traseelor cometelor și extrapolând restul, astronomii au demonstrat că numeroase comete se abat înspre noi de dincolo de tărâmurile lui Pluto, dintr-un al doilea rezervor de comete, de sute de ori mai îndepărtat. În ciuda distanței inimaginabile, aceste corpuri aparțin și ele Soarelui, sunt și ele supuse atracției lui gravitaționale, primesc și ele câte o licărire de lumină solară.

Lumina Soarelui, care străbate spațiul cu viteza uimitoare de 300000 kilometri pe secundă, are nevoie de secole întregi pentru a ieși din interiorul dens al Soarelui. Lumina înaintează doar cu câțiva kilometri pe an în apropiere de miezul Soarelui, unde presiunea materiei o absoarbe în mod repetat și o împiedică să evadeze. Radiind astfel, lumina poate să călătorească un milion de ani până să ajungă în zona de convecție a Soarelui, pentru ca de acolo să se lase purtată iute în afară de vârtejurile tumultuoase de gaze emanate. De îndată ce își eliberează încărcătura de energie luminoasă, aceste vârtejuri se scufundă în adânc, doar pentru a se avânta apoi iar în sus cu un transport nou.

Suprafața vizibilă, emițătoare de lumină a Soarelui – fotosfera – se frământă ca și cum ar clocoti de tumultul constant provocat de eliberarea de energie. Baloanele de gaz din care erupe lumina dau obrazului fotosferei un aspect granulat, vătămat pe alocuri de perechi de pete solare întunecate, de formă neregulată, cu centrul de culoare neagră, înconjurat de zone în tonuri tot mai pale de cenușiu,

ca niște penumbre. Petele solare marchează regiuni ale Soarelui cu activitate magnetică intensă, iar culoarea lor întunecată denotă o temperatură relativ scăzută, de aproximativ 4000 K, comparativ cu zonele învecinate, unde aceasta măsoară aproape 6000 K [3] . Nivelul activității solare crește și se reduce în cicluri de circa 11 ani, iar petele solare fuzionează, se transformă și se înmulțesc exact după același calendar. Numărul și distribuția acestora variază ca între anii de foamete și cei de belșug: de la lipsa petelor în perioadele de „minim solar" sau de la numai câteva puncte care pătează latitudinile înalte, până la „maximul solar", produs după alți 5-6 ani, când sute de pete se concentrează în regiunile mai apropiate de ecuator . Deși petele solare par să se adune și să plutească precum norii prin întreaga fotosferă, rotația Soarelui este de fapt aceea care le pune și pe ele în mișcare.

Soarele face o rotație completă în jurul axei sale în aproximativ o lună, continuând astfel mișcarea din care a luat naștere. Fiind o enormă sferă de gaz, efectuează rotații complexe, ce presupun viteze diferite de mișcare ale straturilor componente. Miezul și vecinătățile lui imediate se rotesc cu aceeași viteză, ca un corp solid. Zona de deasupra se învârtește mai repede și, mai important, fotosfera vizibilă se deplasează în ritm diferit, mai rapid la ecuator decât în regiunile polare. Aceste mișcări combinate și contrare ca sens prefac Soarele într-o furie dezlănțuită, cu consecințe resimțite de la un capăt la altul al Sistemului Solar.

„Vântul solar", o emanație fierbinte de particule încărcate electric (amintind de „duhul lui Dumnezeu"), suflă dinspre clocotitorul Soare și desfășoară permanent un foc de baraj asupra planetelor. Dacă nu ar exista învelișul protector reprezentat de câmpul magnetic al Pământului, care deviază cea mai mare parte a vântului solar, nu

am putea rezista asaltului. Din când în când, mai ales în perioadele de maxim solar, vântul solar constant e amplificat de rafale bruște de particule de energie mai înaltă, provenind din exploziile produse pe suprafața Soarelui, sau de picături enorme de gaz solar evacuat. Astfel de erupții pot dezactiva sateliții noștri de comunicații și să perturbe rețelele electrice, provocând pene de curent. În doze mai blânde, particulele cu sarcină electrică purtate de vântul solar pătrund în atmosfera superioară în apropiere de Polul Nord și Polul Sud și creează pe cer perdele de lumini colorate – așa-numitele aurore polare. Și pe alte planete se formează aurore colorate ca reacție la vântul solar, al cărui suflu ajunge dincolo de Pluto, până la heliopauză – hotarul nedescoperit unde se sfârșește influența Soarelui.

De pe Pământ vedem Soarele ca pe un cerc învăpăiat pe cer, mai strălucitor dar nu mai mare decât circumferința Lunii pline. Cei doi „luminători mari", așa cum descrie Geneza Soarele și Luna, formează o pereche potrivită. Pentru că, deși are un diametru de patru sute de ori mai mic decât cel al Soarelui, care măsoară 1,4 milioane de kilometri, Luna se află de patru sute de ori mai aproape de Pământ. Această coincidență stranie de mărime și distanță permite minusculei Luni să ecraneze Soarele ori de câte ori cei doi aștri își încrucișează cărările pe cerul Pământului.

Cam o dată la doi ani câte un colț al planetei – de multe ori un loc uitat de Dumnezeu și aproape inaccesibil – este binecuvântat cu o eclipsă totală de Soare. În acel loc se lasă amurgul și se ivesc zorile de două ori în aceeași zi, iar stelele răsar când Soarele este încă sus pe boltă. Temperaturile pot să scadă cu 10 sau 15 grade odată, făcându-l și pe observatorul cel mai blazat să sesizeze dezorientarea bizară de

care sunt cuprinse deopotrivă păsările și animalele, care se grăbesc spre cuiburi sau vizuini prin întunericul căzut brusc în plină zi.

Nicio eclipsă totală nu poate dura cu mult mai mult de șapte minute, din cauză că Pământul se rotește permanent în jurul axei sale, iar Luna își vede neabătut de drumul ei pe orbită. Dar o eclipsă totală, oricât ar dura, oferă suficiente motive ca să se organizeze expediții științifice sau ca oameni mânați de curiozitate să străbată jumătate de planetă, chiar dacă au mai văzut una sau mai multe eclipse înainte.

În faza de totalitate, când Luna e ca un iaz de funingine care ascunde lumina sferei solare, iar cerul se îmbracă într-un albastru crepuscular, coroana magnifică a Soarelui, în mod normal invizibilă, se dezvăluie vederii. Flamuri de gaz coronal de culoarea perlei și platinei înconjoară Soarele dispărut ca o aureolă cu marginile destrămate. Lungi panglici roșii de hidrogen încărcat electric țâșnesc din spatele Lunii negre și dansează în coroana sclipitoare. Toate aceste priveliști rare, incredibile pot fi admirate cu ochiul liber, căci faza de totalitate oferă singurul moment în care putem privi la atotputernicul Soare în siguranță, fără teama că pedeapsa va fi orbirea.

Câteva clipe mai târziu, umbra Lunii trece și în lumea naturală se reinstaurează ordinea, prin generozitatea obișnuită a luminii familiare a Soarelui. Dar imaginile eclipsei persistă în rândul privitorilor, ca și cum ar fi fost martorii unui miracol. Este oare o întâmplare că singura planetă locuită din Sistemul Solar are un singur satelit, perfect dimensionat pentru a crea spectacolul unei eclipse totale de soare? Sau această manifestare senzațională a splendorii ascunse a Soarelui face parte dintr-o lucrare divină?

# 3

# MITOLOGIE

Planetele vorbesc un dialect străvechi al miturilor. Numele lor evocă tot ce s-a întâmplat înaintea istoriei, înaintea științei, în vremea când Prometeu atârna înlănțuit de stânca din Caucaz pentru că furase focul din cer, iar Europa nu era încă un continent, era doar o fată, iubită de un zeu, care a sedus-o, prefăcut în taur.

În zilele acelea Hermes – sau Mercur, cum îl numeau romanii pe mesagerul zeilor – zbura iute ca gândul, îndeplinind sarcini divine, care i-au adus mai multe mențiuni în analele mitologiei decât oricărui alt olimpian: După ce zeița recoltelor și-a pierdut unica fiică, răpită de zeul tărâmului de dincolo, Mercur a fost trimis să negocieze eliberarea victimei și a dus-o acasă într-un car de aur tras de cai negri. Iar când Cupidon și-a văzut dorința îndeplinită și a făcut-o pe Psyché nemuritoare și, prin urmare, potrivită pentru a se căsători cu el, Mercur a condus mireasa în palatul zeilor.

Planeta Mercur se înfățișa anticilor, așa cum se vede și astăzi cu ochiul liber, numai la orizont, unde trecea pragul crepuscular dintre zi și noapte. Mercur cel iute fie vestea Soarele în zori, fie îl urmărea prin umbrele amurgului. Alte planete – Marte, Jupiter, Saturn – străluceau toată noaptea sus pe cer luni în șir. Dar Mercur fugea mereu de întuneric către lumină sau invers și dispărea grăbit într-o oră. La fel ca el, zeul Mercur servea ca mijlocitor, trecând din tărâmul vieții în cel al morții pentru a conduce în adâncuri sufletele morților spre sălașul lor cel de pe urmă din Hades.

Poate că mitul a transferat asupra planetei numele zeului pentru că îi oglindea atributele sau poate comportamentul planetei a dat naștere legendelor despre zeu. Oricum, unirea planetei Mercur cu zeul Mercur – și cu Hermes, și cu zeitatea babiloniană Nabu cel Înțelept înaintea lui – a fost pecetluită de secolul al V-lea î.Hr.

Imaginea predominantă a lui Mercur, zvelt și impetuos ca un alergător de maraton, este întruchiparea rapidității. Sandalele înaripate îl îndeamnă la drum, mânat mai iute de aripile de pe coif și puterile magice ale toiagului cu aripi. Deși în panoplia puterilor sale viteza ocupă locul cel mai important, Mercur și-a câștigat faima și ca biruitor al giganților (după ce l-a ucis pe Argus, cel cu o mie de ochi), și ca zeu al muzicii (pentru că el a inventat lira, iar fiul său, Pan, a cioplit din trestie naiul), zeu al negoțului și protector al negustorilor (fapt pentru care el este pomenit în cuvinte precum „mercurial” și „mercantil”), al escrocilor și hoților (deoarece chiar în prima zi de viață a furat din turmele fratelui său Apollo), al elocvenței (pentru că a înzestrat-o pe Pandora cu darul vorbirii meșteșugite), precum și al șireteniei, cunoașterii, norocului, drumurilor, călătorilor, al tinerilor în general și al păstorilor în

special. Toiagul lui cu doi șerpi încolăciți, numit *caduceu*, a simbolizat de-a lungul veacurilor fertilitatea, vindecarea sau înțelepciunea.

Mercur și tovarășii lui de drum au atras atenția prin faptul că se deplasau printre stelele fixe, ceea ce le-a adus numele de *planetai*, care înseamnă în greacă „rătăcitori". Ordinea în care se desfășura mișcarea acestora a născut, în aceeași limbă, ideea de „cosmos" apărut din „haos" și a inspirat un întreg vocabular pentru descrierea pozițiilor planetelor. Așa cum planetele poartă încă numele zeilor, o serie de termeni grecești cum ar fi „apogeu", „perigeu", „excentricitate" și „efemeride" se păstrează în continuare în vocabularul astronomic. Primii observatori care au născocit aceste cuvinte alcătuiesc o listă de personaje străvechi, de la Thales din Milet (624–546 î.Hr.), om de știință grec, fondator al astronomiei, care a prezis o eclipsă solară și și-a pus întrebări despre materia din care e format universul, până la Platon (427–347 î.Hr.), care își imagina planetele suspendate în șapte sfere concentrice de cristal invizibil, care se rotesc în interiorul celei de-a opta sfere, a stelelor fixe, toate având în centru trainicul Pământ [4] . Mai târziu, Aristotel (384–322 î.Hr.) a ridicat la 54 numărul sferelor cerești, mai potrivit pentru a explica devierile constatate ale planetelor de la traiectoriile circulare, iar până în secolul al II-lea d.Hr., când Ptolemeu a tradus în cifre cunoștințele astronomice, sferele principale fuseseră extinse și mai mult, cu ajutorul unor ingenioase cercuri mai mici, numite „epicicluri" și „deferente", necesare pentru a da seama de complicațiile mișcării planetelor, pe care astronomii erau nevoiți să le recunoască.

„Știu că, prin natura mea, sunt muritor și efemer", spune un motto cu care începe *Almagest*, marele tratat astronomic al lui Ptolemeu, „dar, când urmăresc după bunul plac drumurile șerpuitoare ale

corpurilor cerești, nici nu mai ating pământul cu tălpile: mă aflu în prezența lui Zeus însuși și îmi iau porția de ambrozie, hrana zeilor”.

În modelul lui Ptolemeu, Mercur se învârtea în jurul Pământului staționar chiar dincolo de sfera Lunii. Impulsul mișcării venea de la o forță divină, exterioară rețelei de sfere. Însă în 1543, la mai mult de o mie de ani distanță, atunci când Copernic a rearanjat planetele, a susținut că puternicul Soare, „stând parcă pe un tron regal”, este cel care „conduce familia planetelor”. Fără să precizeze forța cu care cârmuia Soarele, Copernic l-a înconjurat cu planete, așezându-le în ordinea vitezei lor, și l-a plasat pe Mercur cel mai aproape de vatra Soarelui, pentru că el călătorea cel mai iute.

Într-adevăr, apropierea lui Mercur de Soare orânduiește toate condițiile existenței acestei planete, nu doar înaintarea ei galopantă prin spațiu – unicul lucru ușor de constatat de pe Pământ –, dar și conflictele ei interne, căldura, greutatea precum și istoria plină de catastrofe, care au făcut din ea un corp ceresc atât de mic (doar o treime din diametrul Pământului).

Atracția exercitată de vecinătatea Soarelui îl mână pe Mercur în jurul orbitei sale cu o viteză medie de 48 de km pe secundă. În acest ritm, aproape dublu față de viteza Pământului, Mercur are nevoie de numai optzeci și opt de zile terestre pentru a-și împlini călătoria orbitală. Aceeași gravitație procustiană care accelerează mișcarea de revoluție a lui Mercur frânează însă rotația planetei în jurul axei sale. Deoarece aceasta înaintează mult mai repede decât se rotește, pe orice punct de pe întinderea sa durează o jumătate de an mercurian (aproximativ șase săptămâni tereste) ca Soarele să ajungă de la răsărit la lumina deplină a amiezii. Amurgul coboară în cele din urmă la finele anului. Și odată ce începe lunga noapte, trebuie să

treacă încă un an mercurian până să răsară din nou. Astfel, anii trec în grabă, pe când zilele se scurg nesfârșit de încet.

Este foarte probabil ca rotația lui Mercur în jurul axei sale să fi fost mai rapidă pe vremea când Sistemul Solar era tânăr. Atunci fiecare zi dura nu mai mult de opt ore și, oricât de scurt era anul mercurian, tot număra câteva sute de zile. Dar mareele ridicate de Soare mișcau miezul topit al planetei, așa încât au încetinit treptat rotația lui Mercur până la ritmul lent de astăzi.

Diminețile aștern peste Mercur o căldură albă. Planeta nu are atmosferă care să atenueze lumina zorilor și să facă din ea aurora cu degete trandafirii cântată de Homer. Soarele aflat atât de aproape urcă încet pe cerul negru și atârnă acolo, uriaș, cam de trei ori mai mare în diametru față de globul familiar pe care îl vedem noi de pe Pământ. În absența aerului, al cărui scut ocrotitor dispersează și reține căldura solară, unele regiuni de pe Mercur ajung peste zi la temperaturi atât de mari, încât pot topi metalele, apoi se răcesc la sute de grade sub punctul de îngheț pe timp de noapte. Deși planeta Venus se încălzește mai mult per ansamblu din cauza păturii groase de gaze atmosferice, iar Pluto rămâne mult mai rece pe toată suprafața lui, dată fiind distanța față de Soare, în niciun alt loc din Sistemul Solar nu se înregistrează alternativ asemenea temperaturi extreme.

Contrastele drastice între zi și noapte compensează lipsa schimbărilor sezoniere pe Mercur. Planeta nu cunoaște anotimpuri propriu-zise, deoarece axa ei de rotație e verticală, și nu înclinată, cum e cea a Pământului. Lumina și căldura lovesc tot timpul exact asupra zonei ecuatoriale a lui Mercur, în schimb, Polul Nord și Polul Sud, care nu primesc deloc lumină directă, rămân relativ reci tot

timpul. De altfel, regiunile polare adăpostesc, probabil, rezervoare de gheață în interiorul craterelor, unde apa provenită de la comete s-a conservat în umbra permanentă.

De obicei Mercur nu se observă de pe Pământ, ascunzându-se în lumina orbitoare a Soarelui. Planeta devine vizibilă cu ochiul liber doar atunci când mișcarea sa orbitală o poartă departe de Soare, la est sau la vest pe cerul nostru. În timpul acestor „elongații", Mercur poate zăbovi la orizont în fiecare dimineață sau seară zile sau săptămâni întregi. Rămâne însă greu de văzut, pentru că cerul este relativ luminos în orele acelea, iar planeta este atât de mică și îndepărtată. Chiar și atunci când se apropie cel mai mult de Pământ, tot ne separă o distanță de 80 de milioane de kilometri, ceea ce înseamnă destul de mult, în comparație cu distanța medie la care se află Luna, de numai 400000 de kilometri. Mai mult decât atât, porțiunea luminată a lui Mercur se subțiază până ajunge ca o semilună pe măsură ce planeta se apropie de Pământ. Doar observatorii cei mai perseverenți îl pot identifica, și asta numai dacă au noroc. Copernic, prins între vremea îngrozitoare din nordul Poloniei și natura ascunsă a lui Mercur, a fost mai puțin norocos decât înaintașii săi cei mai îndepărtați. Nemulțumit, obiecta în *De revolutionibus*: „Anticii aveau avantajul unui cer mai limpede; Nilul nu emană aburi atât de cețoși ca aceia care se ridică de pe Vistula noastră – sau cel puțin așa se spune." Și continua, plângându-se de Mercur: „Planeta asta ne-a torturat cu multele ei enigme și cu truda chinuitoare la care ne supunea când îi urmăream peregrinările." Când a aliniat planetele în universul închipuit de el și care avea în centru Soarele, Copernic a folosit observațiile altor astronomi, atât din vechime, cât și din vremea sa. Niciunul însă nu-l observase suficient de frecvent sau cu suficientă precizie pentru a-l ajuta pe Copernic să-i stabilească orbita, așa cum sperase.

Perfecționist, danezul Tycho Brahe, născut în 1546, la doar trei ani de la moartea lui Copernic, a acumulat un număr mare de observații ale lui Mercur – cel puțin optzeci și cinci – din castelul său astronomic de pe insula Hven, unde a folosit instrumente proiectate chiar de el ca să măsoare pozițiile fiecărei planete la răstimpuri minuțios consemnate. Moștenind acest tezaur de informații, asociatul german al lui Brahe, Johannes Kepler, a determinat în 1609 orbitele corecte ale tuturor stelelor călătoare – „chiar și pe cea a lui Mercur".

Mai târziu Kepler și-a dat seama că, deși Mercur rămânea greu de văzut la orizont, l-ar putea zări sus, deasupra capului, cu unul din acele prilejuri speciale cunoscute sub numele de „tranzit", când planeta trebuie să treacă drept prin fața Soarelui. Atunci, proiectând printr-un telescop imaginea Soarelui pe o foaie de hârtie, unde îl putea privi fără niciun risc, avea să urmărească forma întunecată a lui Mercur în timp ce se deplasa de la o margine a discului solar spre cealaltă pe parcursul a câteva ore. În 1629, Kepler a prezis un astfel de „tranzit al lui Mercur" pentru 7 noiembrie 1631, dar a murit cu un an înainte ca evenimentul să aibă loc.

Astronomul Pierre Gassendi din Paris, stârnit de previziunea lui Kepler, s-a pregătit să urmărească tranzitul, apoi a erupt într-un discurs metaforic plin de aluzii mitologice atunci când evenimentul s-a desfășurat mai mult sau mai puțin la timp, el fiind singurul care l-a urmărit pe cerul parțial înnorat.

„Acest viclean Cyllenius", scria Gassendi, referindu-se la Mercur cu un nume derivat de la cel al muntelui Cyllene din Arcadia, unde se născuse zeul, „a adus o ceață care să acopere pământul și apoi s-a arătat mai devreme și mai mic decât ne așteptam, ca să poată trece neobservat sau nerecunoscut. Dar, obișnuit cu șotiile de care se ținea

încă din copilărie [de exemplu, furtul turmelor lui Apollo, săvârșit când Mercur era doar un prunc], Apollo a fost de partea noastră și a făcut în așa fel fel încât, deși acesta a scăpat nevăzut pe când se apropia, nu a reușit să și dispară cu totul pe neobservate. Mi s-a îngăduit să-l prind nițel de sandalele înaripate chiar înainte să-și ia zborul. Sunt mai norocos decât mulți paznici ai lui Hermes, care au căutat în zadar să-l vadă trecând, pe când eu l-am văzut acolo unde nimeni nu l-a mai văzut până acum, cum s-ar zice, chiar la «tronul lui Phoebus, strălucind de văpaia de smaralde».“ [5]

Surprinderea lui Gassendi că Mercur și-a făcut apariția mai devreme – în jurul orei nouă dimineața, și nu la amiază, cum suna previziunea publicată –, nu a adus semne de întrebare cu privire la Kepler, care, precaut, îi sfătuise pe astronomi să înceapă să urmărească tranzitul cu o zi înainte, la 6 noiembrie, în caz că el ar fi calculat greșit, și din același motiv să stea în continuare de veghe și pe data de 8, dacă nu se întâmpla nimic pe 7. În schimb, comentariul lui Gassendi despre dimensiunea redusă a lui Mercur a stârnit multă mirare. În raportul oficial el sublinia cât de uimit a fost că planeta era atât de mică, explicând că la început a ignorat punctul negru, luându-l drept o pată solară, dar apoi și-a dat seama imediat că se mișca mult prea repede pentru a fi altceva decât însuși mesagerul înaripat. Gassendi se aștepta ca diametrul lui Mercur să fie de cincisprezece ori mai mic decât al Soarelui, așa cum estimase Ptolemeu cu 1500 ani înainte. În schimb, tranzitul a arătat că Mercur era doar o fracțiune din dimensiunea respectivă – mai puțin de o sutime din diametrul aparent al Soarelui. Folosirea unui telescop, laolaltă cu observarea de către Gassendi a planetei profilate pe discul solar, i-au răpit lui Mercur strălucirea difuză și care îl făcea să pară mai mare în timpul aparițiilor obișnuite la orizont.

În următoarele câteva decenii, dispozitive precise de măsurare montate pe telescoape perfecționate i-au ajutat pe astronomi să-l „micșoreze” pe Mercur, aducându-i dimensiunea aproape de cea recunoscută în prezent, de 4900 de kilometri în diametru, adică mai puțin de a trei suta parte din diametrul real al Soarelui.

Până la sfârșitul secolului al XVII-lea, atracția mistică și magnetică dintre Soare și planete a fost înlocuită cu forța gravitațională, concept introdus de Sir Isaac Newton în 1687, în cartea sa *Principia Mathematica*. Calculele lui Newton și legea universală a gravitației păreau să îi facă pe astronomi stăpânii cerurilor. Poziția oricărui corp ceresc putea fi acum calculată corect pentru orice oră a oricărei zile, iar dacă mișcările observate difereau de cele prognozate, atunci cerul putea fi constrâns să scoată la iveală o nouă planetă pentru a explica diferența. Astfel a fost „descoperit” Neptun pe hârtie în 1845, cu un an întreg înainte ca acest astru îndepărtat să fie localizat cu ajutorul unui telescop.

Același astronom care a anticipat cu succes prezența lui Neptun la marginea exterioară a Sistemului Solar și-a îndreptat mai târziu atenția spre interior, asupra lui Mercur. În luna septembrie a anului 1859, Urbain J.J. Le Verrier de la Observatorul din Paris a anunțat oarecum alarmat că periheliul orbitei lui Mercur se modifica aproape insesizabil cu timpul, în loc să se producă în același punct la fiecare mișcare de revoluție, așa cum cerea mecanica newtoniană. Le Verrier a bănuit că este la mijloc forța de atracție a unei alte planete sau prezența unui roi de corpuri cerești mici, interpuse între Mercur și Soare. Revenind la mitologie pentru a găsi un nume potrivit, Le Verrier a numit această lume nevăzută Vulcan, după zeul focului și al fierăritului.

Deși nemuritorul Vulcan se născuse cu un beteșug și mergea șchiopătând, Le Verrier susținea insistent că Vulcan s-ar deplasa pe orbită de patru ori mai iute decât Mercur, trecând prin fața Soarelui cel puțin de două ori pe an. Dar toate încercările de a observa aceste presupuse tranzituri au eșuat.

Apoi astronomii l-au căutat pe Vulcan în preajma Soarelui pe cerul întunecat în plină zi din timpul eclipsei solare totale din iulie 1860 și din nou la eclipsa din august 1869. După zece ani de pândă zadarnică, se acumulase suficient scepticism pentru a-l face pe astronomul Christian Peters din America să-l ia în râs: „Eu nu am să mă ostenesc să alerg după păsările mitice ale lui Le Verrier."

„Mercur era zeul hoților", remarca zeflemitor și observatorul francez Camille Flammarion. „Iar tovarășul lui se furișează ca un asasin anonim." Totuși, căutarea lui Vulcan a continuat și în secolul următor și unii astronomi încă socoteau pe unde ar trebui să se afle Vulcan când, în anul 1915, Albert Einstein a afirmat în fața Academiei de Științe a Prusiei că mecanica lui Newton va ceda acolo unde gravitația se va exercita cu cea mai mare forță! În imediata apropiere a Soarelui, a explicat Einstein, spațiul însuși era deformat de un câmp gravitațional intens și ori de câte ori se aventura într-acolo Mercur accelera mai mult decât prevăzuse Newton.

„Vă puteți imagina cât m-am bucurat", spunea Einstein într-o scrisoare către un coleg, „că ecuațiile mișcării lui Mercur la periheliu s-au dovedit corecte? Am fost mut de emoție câteva zile."

Vulcan a căzut din cer ca Icar în urma afirmațiilor lui Einstein, în timp ce Mercur și-a câștigat o nouă faimă pe seama rolului pe care îl jucase în progresul înregistrat în înțelegerea cosmosului.

Însă Mercur era în continuare un motiv de frustrare pentru observatorii care voiau să știe cum arată. Un astronom german a pretins că suprafața lui Mercur este învăluită de un strat dens de nori. În Italia, Giovanni Schiaparelli din Milano a decis să urmărească planeta în înaltul cerului timp de zi, în ciuda strălucirii orbitoare a Soarelui, cu speranța de a obține imagini mai clare ale suprafeței sale. Îndreptându-și telescopul în sus, către cerul amiezii, și nu orizontal, în zori sau în amurg, Schiaparelli a evitat turbulențele aerului care se manifestă la orizont și a reușit să-l mențină pe Mercur în vizor ore în șir. Evitând să bea cafea sau whisky ca să nu-i încețoșeze vederea și lăsându-se de fumat din același motiv, a observat planeta în înaltul cerului la fiecare elongație, începând din anul 1881. Dar paloarea lui Mercur pe cerul zilei îi dădea peste cap strădaniile de a observa caracteristici ale suprafeței planetei. După opt ani de muncă herculeană, Schiaparelli nu putea raporta decât niște „dungi extrem de vagi, care”, spunea el, „se pot deslușí doar cu maxim de efort și atenție”. A schițat aceste dungi, inclusiv una care avea forma cifrei cinci, pe o hartă aproximativă a lui Mercur, publicată în 1889.

O hartă mai detaliată a urmat în 1934, trasată ca încununare a unui deceniu de studii dedicate lui Mercur de către Eugène Antoniadi de la Observatorul Meudon, situat la marginea Parisului. Așa cum singur a recunoscut, Antoniadi nu văzuse cu mult mai mult decât Schiaparelli, dar, fiind un desenator excelent și având un telescop mai mare, el a redat acele repere cu hașurări mai bune și le-a dat ca denumire termeni legați în mod tradițional de Mercur: Cyllene (numele muntelui unde se născuse zeul), Apollonia (de la numele fratelui său de tată), Caduceata (de la bagheta lui magică), și Solitudo Hermae Trismegisti – Pustiul lui Hermes Trismegistul (cel de trei ori preamărit). Deși aceste denumiri sugerate de el au

dispărut de pe hărțile moderne, două creste proeminente descoperite pe Mercur cu ajutorul imaginilor transmise de sonde spațiale sunt astăzi numite „Schiaparelli” și „Antoniadi”.

Având în vedere persistența trăsăturilor descoperite de ei după nenumărate ore de observare, atât Schiaparelli, cât și Antoniadi presupuneau că e vizibilă tot timpul una și aceeași față a lui Mercur. Ei credeau că Soarele blocase gravitațional mica planetă într-un tipar conform căruia una dintre emisfere era inundată cu căldură și lumină, iar cealaltă era lăsată în întuneric permanent. La fel ca ei, mulți contemporani și majoritatea succesorilor lor au crezut, până la jumătatea deceniului al șaptelea al secolului trecut, că pe Mercur este veșnic „zi” pe o parte și „noapte” pe cealaltă. Dar Soarele limitează mișcarea de rotație și de revoluție a lui Mercur după o formulă diferită: planeta se învârtește în jurul axei sale o dată la 58,6 zile, o cadență legată ritmic cu perioada sa orbitală, astfel că Mercur efectuează trei rotații complete în jurul propriei axe la fiecare două rotații în jurul Soarelui.

Modelul 3:2 îi prejudiciază pe observatorii de pe Pământ, oferindu-le în mod repetat aceeași față a lui Mercur de-a lungul a șase sau șapte apariții la rând. Schiaparelli și Antoniadi au văzut o înfățișare neschimbată a lui Mercur pe toată perioada cât l-au studiat; ei trebuie, deci, scuzați că au ajuns la o concluzie eronată privind rotația acestuia, întrucât comportamentul planetei a fost acela care i-a încurajat să persiste în eroarea lor.

De-a lungul secolului XX, precum și în noul secol în care am intrat, Mercur a continuat să fie o țintă dificilă. Chiar Telescopul Spațial Hubble, care orbitează deasupra atmosferei Pământului, a evitat să privească spre Mercur, pentru a nu-și îndrepta delicatele dispozitive

optice atât de primejdios de aproape de Soare și numai o singură sondă spațială a sfidat până acum căldura și radiațiile ostile din mediul înconjurător al lui Mercur.

*Mariner 10*, emisar al Pământului către Mercur, a zburat în apropierea planetei de două ori în 1974 și încă o dată în 1975. Acesta a transmis mii de poze si măsurători ale unui peisaj plin de cratere, de la mici adâncituri până la bazine uriașe. Dâre de reziduuri mai închise sau mai deschise la culoare marcau locurile unde agresiuni mai recente răscoliseră ruinele celor mai vechi. Lava care a curs printre cicatricele provocate de ciocniri a netezit pe o parte din depresiuni dar, în general, sărmanul Mercur, atât de vătămat, a păstrat mărturii clare ale erei încheiate în urmă cu aproape patru miliarde de ani, când fragmente rămase după nașterea Sistemului Solar amenințau planetele care abia își luaseră zborul.

Agresiunea cea mai violentă asupra lui Mercur i-a provocat acestuia o rană cu un diametru de 1300 de kilometri, numită Caloris Basin („Bazinul Căldurii”). Munții înalți de 1600 metri din jurul lui Caloris trebuie să se fi ridicat în urma exploziei masive produse la impact și care a creat bazinul, iar de jur împrejurul munților există alte și alte indicii ale perturbărilor, constând în prezența crestelor și a unor întinderi de sute de mile de teren aspru și vălurit. În plus, coliziunea produsă în Caloris a trimis unde de șoc chiar prin miezul dens, metalic al lui Mercur, declanșând cutremure ce au ridicat scoarța pe fața nevăzută a acestei lumi și au tăiat-o în bucăți.

Montajele fotografice transmise de *Mariner 10*, care surprindeau mai puțin de jumătate din suprafața lui Mercur, înfățișau o rețea de escarpamente și linii de falie care indică faptul că întreaga planetă a fost probabil redusă la dimensiunile actuale de la o mărime inițială

mai apreciabilă. Când interiorul lui Mercur s-a contractat, întreaga scoarță a planetei s-a reajustat pentru a se plia pe lumea devenită deodată mai mică, parcă în urma vreunui șiretlic secret al zeului Mercur, folosit pentru a se deghiza.

După o întrerupere de treizeci de ani a explorării planetei, o nouă misiune numită MESSENGER (acronim format de la MErcury Surface, Space ENvironment, GEochemistry, and Ranging) este acum în drum spre Mercur. Lansată în august 2004, dar neputând să zboare la fel de iute sau fără ocol ca omonimul său, sonda nu va ajunge în vecinătatea lui Mercur decât în ianuarie 2008. Din momentul în care va vizualiza planeta, MESSENGER va începe o muncă de cartografiere detaliată pentru care va fi nevoie de trei zboruri *fly-by* în următorii trei ani, timp în care sonda spațială va orbita în jurul Soarelui, protejată sub un parasolar din pânză ceramică. Apoi, în martie 2011, MESSENGER va efectua manevrele necesare pentru a se înscrie chiar pe orbita lui Mercur pentru o odisee de un an (măsurată în timp terestru), în scopul de a monitoriza planeta pe durata a două dintre zilele sale lungi. Înconjurând planeta rapid și repetat la fiecare douăsprezece ore, MESSENGER va funcționa ca un nou oracol, transmițând răspunsuri la întrebările puse de căutători neliniștiți ai adevărului de aici, de pe Pământ.

# 4

# FRUMUSEȚE
## Venus

*Planetele vorbesc un dialect străvechi „Trec adieri la răsărit*
*Și astrul Iubirii e sus,*
*Pe-un cer ca un câmp aurit*
*Se stinge-n lumina-ndrăgită nespus,*
*Pălind sub raza soarelui iubit,*
*Pălind, de raza lui răpus. ”*

Lord AlfredTennyson, *Maud*

Apărând când ca „luceafăr de dimineață”, când ca „luceafăr de seară”, luminosul giuvaier al planetei Venus se înfățișează ca preambul al răsăritului de soare sau ca epilog la apusul lui.

Luni de-a rândul Venus se înalță deasupra orizontului de est și zăbovește acolo până la revărsatul zorilor, fiind ultima dintre luminile nopții care se stinge. Planeta își începe aparițiile matinale aproape de

Soare și ca timp, și ca loc, arătându-se pe un cer care deja se luminează.

Dar, pe măsură ce trec zilele și nopțile, se ivește mai devreme și se avântă mai departe de Soare, răsărind la ora când zorile sunt încă un gând îndepărtat. În cele din urmă, ajunge la capătul puterilor, iar Soarele o cheamă înapoi, făcând-o să apară un pic mai târziu în fiecare noapte, până când ajunge iar la hotarul dimineții. Atunci Venus dispare cu totul pe perioada cât trece prin spatele Soarelui.

După circa cincizeci de zile planeta reapare de cealaltă parte a Soarelui, pe cerul de seară, pentru a fi întâmpinată ca luceafăr de seară în următoarele luni. Răsare licărind când apune Soarele și rămâne singură pe cer în amurg. Primele apusuri de soare o găsesc scăldată în culorile crepusculare ale orizontului vestic, dar ulterior răsare deja sus, în înaltul cerului, de unde domină începutul nopții. Cine știe câte dorințe de copil se irosesc, trimise către o planetă, înainte ca întunericul să aprindă pe boltă stelele?

*Tu, înger blond al înserării,*
*Acum, c-apune soarele pe culmi,*
*Torța iubirii-aprinde, ia-ți tiara*
*Și ne zâmbește iar la căpătâi!*
*Surâzi iubirii noastre și trăgând*
*Perdea de-amurg pe cer, scutură-ți roua*
*Pe florile ce pleoapele-și închid*
*în dulce somn; vântu-ți de vest adoarme-l*
*Pe lac, varsă tăceri din ochi de jar*
*Și scaldă-amurgul în argint.*

William Blake, *Către Luceafărul de seară*

Ore întregi Venus continuă să ardă în noapte mai strălucitor decât toate astrele, atunci când nu apare pe nepoftite Luna ca s-o întreacă. Luna pare mai mare și mai luminoasă pentru că se află cam de o sută de ori mai aproape de noi, cu toate că Venus e mult mai mare și mai strălucitoare. Vălul de nori alb-gălbui ai lui Venus reflectă lumina nespus mai eficient decât fața oacheșă și colbuită a Lunii. Practic, 80 % din lumina pe care Soarele o trimite generos asupra lui Venus abia șterge creștetul norilor ei că se și revarsă înapoi în spațiu, în timp ce Luna reflectă numai 8 % din aceasta.

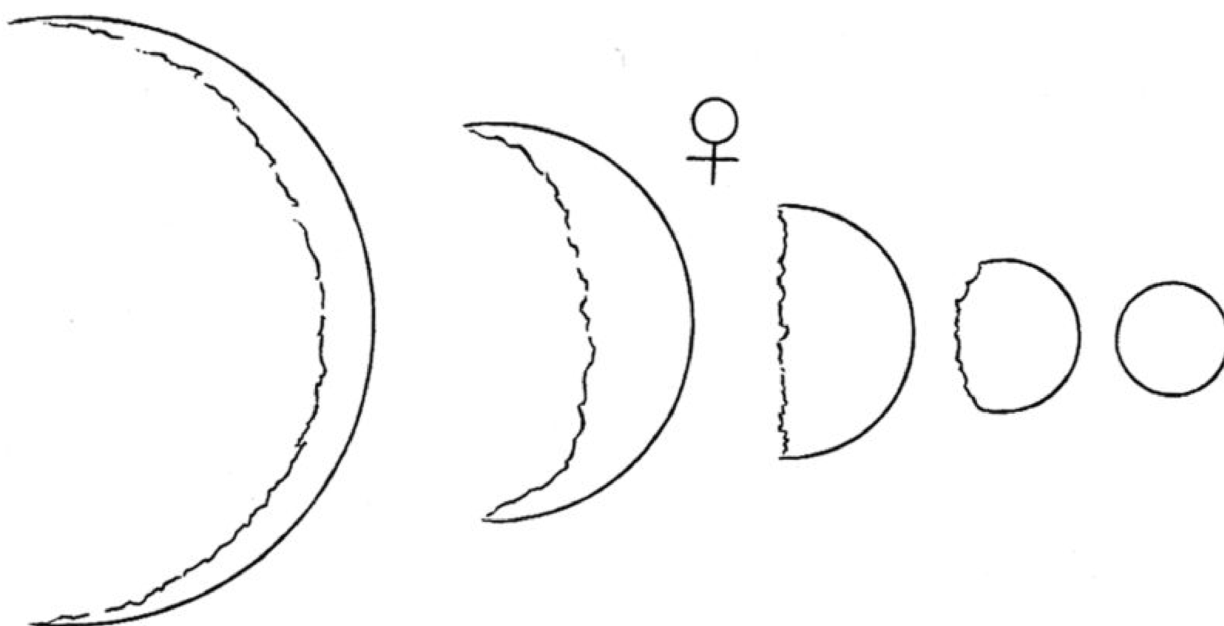
Strălucirea fără seamăn a lui Venus se datorează distanței relativ mici față de Pământ. Venus ajunge la 39 de milioane de kilometri de Pământ în perioadele de proximitate maximă, mai aproape decât oricare altă planetă. (Marte, următorul vecin mai apropiat al Pământului, păstrează tot timpul o distanță de cel puțin 56 milioane de kilometri.) Chiar și atunci când Venus și Terra se află la depărtare maximă una de alta, separate de mai mult de 240 de milioane de kilometri, Venus își păstrează strălucirea eclatantă în ochii pământenilor. Pe scara „magnitudinii aparente”, folosită de astronomi pentru a compara luminozitatea relativă a corpurilor cerești, Venus depășește cu mult stelele cele mai luminoase. [6]

*Ce duh te mână și ce vrăji te-atrag*
*Încoace, Vesper? Parcă ți-e mai drag*
*Și luminezi mai tare-al nostru prag*
*Cu fiecare noapte...*

William Wordsworth, *Către Planeta Venus*

Cu cât se apropie mai mult de Pământ, Venus pare, firește, mai luminoasă. Însă dacă strălucirea ei sporește, globul lui Venus se

micșorează efectiv de la faza de disc plin la o formă convexă, apoi la cea de semicerc și în sfârșit la aspectul de seceră. La fel ca Luna, Venus pare să-și schimbe forma în timp ce se deplasează pe orbită, astfel că, în momentul când devine cea mai apropiată și mai vie prezență pe cerul nostru, cam a șasea parte din discul ei vizibil rămâne luminat. Dar apropierea de Pământ extinde în mare măsură această fantă îngustă, făcând ca strălucirea aparentă a lui Venus să sporească chiar și când ea se subțiază și descrește.



*Galileo, care a descoperit fazele lui Venus cu ajutorul telescopului, a reprezentat aceste faze ca în imaginea de mai sus.*

Dacă urmărim planeta Venus prin telescop sau binoclu în fiecare seară vreme de mai multe luni, vom vedea cum crește în altitudine și strălucire pe măsură ce discul ei se micșorează și viceversa. Sunt însă puține alte lucruri care devin vizibile, deoarece vederea nu poate distinge niciuna dintre trăsăturile exterioare ale lui Venus prin plafonul ei de nori. Astfel, chiar norii care creează vizibilitatea sa ostentativă sunt cei care o ecranează în același timp.

Cei care știu exact unde să privească pot desluși uneori lumina albă și constantă a lui Venus pe fundalul azuriu al cerului deplin luminat al zilei. Napoleon a reperat astfel planeta în timp ce ținea o cuvântare la amiază de la balconul palatului Luxemburg și a interpretat apariția ei în miezul zilei ca pe o promisiune (împlinită mai târziu) că va fi victorios în Italia. În nopțile fără Lună, atunci când Venus este aproape, lumina ei puternică aruncă umbre delicate, surprinzătoare, pe ziduri palide sau pe petice de pământ. Conturul estompat al unei umbre aruncate de Venus, care scapă observației când este supusă vederii directe și sensibile la culoare, răspunde de multe ori la privirile cu coada ochiului, care favorizează acuitatea în registrul alb-negru a vederii periferice. Dar oricât de avid ați vâna umbrele subtile proiectate de Venus cu priviri piezișe și îndreptate în jos, căutarea se poate dovedi tot în zadar, căci de sus, din cer, parcă în batjocură, strălucirea planetei imită luminile de aterizare ale unui avion care se apropie, determinând chiar rapoarte ale poliției privind obiecte zburătoare neidentificate.

*În loc stătui să laud mândra stea*
*Din care vine frumusețea ta.*
*Văzând-o-n asfințit, lucind stingher,*
*Ai crede că e soarele pe cer,*
*Ce-n loc s-apună ca în orice seară*
*S-a micșorat urcând pe boltă iară,*
*Firavă cât ai crede că pălește,*
*Rămâne și amurgul îl păzește,*
*Stafie-ntoarsă din al morții prag*
*Să vadă de-o jelește omul drag.*
*N-am văzut soarele-asfințind. Chiar a apus?*
*Puteți jura că nu e el acolo, sus?.. .*

Robert Frost, *Fermierul învățat și planeta Venus*

Legendele antice proslăveau frumusețea planetei Venus, declarând-o nu doar de sorginte divină, ci și feminină, poate pentru că vizitele ei de obicei durau, în mod semnificativ, nouă luni. Deși Venus face o rotație completă în jurul Soarelui în numai 224 de zile terestre, însăși mișcarea de revoluție a Pământului contribuie la observarea comportamentului acesteia. Văzută de pe Terra aflată și ea în mișcare, Venus petrece 260 zile ca luceafăr de dimineață sau de seară, ceea ce coincide cu perioada de gestație umană, care durează între 255 și 266 de zile.

Caldeenii numeau planeta Iștar, zeița dragostei care se înalță pe bolta cerească, în timp ce pentru sumerienii semitici ea era Nin-si-anna, „Doamna fortărețelor Cerului”. Numele ei persan, Anahita, o asocia cu rodnicia. Natura duală a lui Venus (ca stea a zorilor și a amurgului) o punea pe rând în rol de fecioară sau de curtezană în ochii adulatorilor ei.

Iștar s-a metamorfozat în Afrodita, întruchiparea greacă a dragostei și a frumuseții. Ea a devenit Venus la romani, venerată fiind de istoricul Pliniu pentru că presăra o rouă vitală care trezea sexualitatea în rândul ființelor pământești. În China, Venus reunea sexul bărbătesc cu cel femeiesc într-un cuplu de căsătoriți, în care soțul era luceafărul de seară, Tai-po, și soția, luceafărul de dimineață, Nu Chien.

Numai mayașii și aztecii din America Centrală par să fi văzut constant în Venus un arhetip masculin, fratele geamăn al Soarelui. Asocierea ritmică dintre Venus și Soare a inspirat în aceste culturi observații astronomice meticuloase și calcule calendaristice complexe,

precum și ritualuri de sânge prin care se recunoaște coborârea planetei în lumea morților și învierea sa ulterioară.

În America de Nord, în rândul populației Skidi Pawnee, venerarea lui Venus implica sacrificii omenești pentru a asigura revenirea acesteia. Se știe că ultima adolescentă care a murit într-o astfel de jertfire rituală a fost răpită și ucisă ceremonial pe 22 aprilie 1838.

Ca simbol al frumuseții, Venus figurează în trei tablouri ale lui Vincent van Gogh. *Noaptea înstelată*, pictat în iunie 1889 și cel mai cunoscut exemplu, o înfățișează pe Venus ca un glob învăpăiat strălucind la orizontul de răsărit deasupra satului Saint-Rémy. A fost realizat în perioada când, din pricina demenței de care suferea, artistul a fost internat acolo într-un azil. Istoricii de artă și astronomii au confirmat definitiv prezența lui Venus și în tabloul *Drum cu chiparos și stea*, pe care Van Gogh l-a finalizat la mijlocul lunii mai, în 1890, cu o zi înainte de a pleca din Saint-Rémy. Câteva săptămâni mai târziu, în Auvers-sur-Oise, lângă Paris, unde a făcut optzeci de lucrări în cele două luni dinainte de a se sinucide, Van Gogh a pictat-o pe Venus pentru ultima oară, într-un halo scânteietor, plutind deasupra hornului dinspre apus al Casei Albe în noapte.

*Pornește Venus. . . dar prea slab mi-e glasul,*
*Versul nedemn de harul celei care,*
*Cu chip și sân și dulce răsuflare,*
*Vrăjește lumi.*

C.S. Lewis, *Planetele*

Dacă au existat vreodată două lumi care să invite la comparație, atunci surorile gemene Terra și Venus ridică o astfel de pretenție,

pentru că aceste planete sunt aproape identice ca dimensiune și orbitează în jurul Soarelui la distanțe asemănătoare. Primele descoperiri despre Venus, făcute de la depărtare - mai ales detectarea atmosferei ei de către astronomul și poetul rus Mihail Lomonosov, în 1761 - au alimentat fantezii larg răspândite despre existența unui tărâm luxuriant, unde viața seamănă cu cea de pe Pământ.

Cercetările recente au scos însă la iveală cele mai izbitoare contraste dintre cele două planete. Deși într-o epocă anterioară Venus prezenta, probabil, multe din caracteristicile Pământului, inclusiv mări odată abundente, în prezent toată apa de pe suprafața ei s-a evaporat. Acum Venus este complet aridă și se coace sub un cer ca un ecran, care blochează lumina, dar reține căldura și exercită o presiune puternică pe suprafața ei.

Cele zece sonde spațiale rusești aparținând misiunilor Venera și Vega, care au asolizat pe Venus între 1970 și 1984, abia au reușit să realizeze câteva fotografii și măsurători și să ia la repezeală niște eșantioane din mediu înainte de a fi distruse de condițiile dure de pe planetă. În circa o oră de la sosire, aceste vehicule au fost fie topite de căldură, fie strivite de presiunea atmosferică asemănătoare celei existente sub apă pe Terra, la aproape o mie de metri sub nivelul mării.

Descoperirile despre diferențele radicale dintre Pământ și Venus stârnesc o surprindere exprimată uneori în termeni morali, ca și cum una dintre surori a ales calea cea bună, pe când cealaltă a apucat-o pe un drum greșit. Totuși, Venus, sora cea rebelă, are de spus o poveste moralizatoare semnificativă pământenilor nepăsători, căci mediul ei ostil dovedește cum și efecte atmosferice minore pot conduce, în timp, la transformarea unui paradis pământesc într-un cazan încins la focul iadului. O mare parte din studiile actuale asupra planetei Venus au într-adevăr scopul de a salva omenirea de ea însăși, cercetând, de

exemplu, efectele dezastruoase pe care compușii clorului le au asupra norilor de mare altitudine.

*Ești, dară, tu o lume ca a noastră,*
*Zvârlită ca și ea de-același glob,*
*Din trupu-i uriaș, un moale ciob?*
*Cum o sorbi nisipul tău încins*
*Valul de foc al soarelui aprins,*
*Calea aproape, frâul așa scurt,*
*Încât făpturile-ți de jar ascult-*
*Al fotosferei nesfârșit tumult!*

Oliver Wendell Holmes, *Hoinara* [7]

Diferențele dintre Pământ și Venus își au, fără îndoială, începutul în vremea tinereții lor, din pricină că Soarele ardea mai puternic asupra surorii aflate mai aproape de el. Acesta a încălzit apele lui Venus până le-a prefăcut în abur, până când vaporii de apă și suflul fierbinte al erupțiilor vulcanice au învăluit planeta. Aceste gaze au creat apoi același efect cu cel produs de geamurile unei sere: au permis căldurii Soarelui să ajungă pe suprafața lui Venus, dar au refuzat să o lase să mai iasă. În loc să se împrăștie în spațiu, căldura a revenit la nivelul solului, ridicând temperatura suprafeței cu alte câteva sute de grade.

Revărsându-se din înalt asupra lui Venus, lumina Soarelui a separat vaporii de apă în componentele acesteia, hidrogen și oxigen; fiind mai ușor, hidrogenul a scăpat din câmpul gravitațional al planetei. Oxigenul însă a rămas pe loc; acesta s-a recombinat cu rocile de suprafață pe Venus și cu gazele emanate de vulcani, pentru a crea o atmosferă care constă aproape în întregime (97%) din dioxid de carbon, cel mai puternic și mai nociv dintre toate gazele cu efect de

seră. Astăzi, deși doar un firicel de energie solară străbate învelișul de nori și ajunge pe suprafața lui Venus, efectul de seră menține temperatura la peste 400 de grade Celsius pe toată planeta, atât pe partea unde este zi, cât și pe cea aflată în noapte și chiar la poli. Gheață pe Venus? Apă în stare lichidă? Imposibil, deși urme de vapori de apă împodobesc cerul ca o dantelă.

Dioxidul de carbon atât de abundent apasă asupra reliefului fierbinte al lui Venus cu o presiune de nouăzeci de ori mai mare decât cea exercitată de atmosfera Pământului. Pe suprafață și imediat deasupra ei, unde roboții exploratori ai misiunilor rusești au efectuat scurtele lor măsurători, aerul venusian este dens, dar transparent și camerele sondei spațiale au putut să vadă clar până la orizont în lumina slabă disponibilă. Toată lumina era roșie. Din cauza că numai undele lungi de lumină roșie rezistă călătoriei prin stratul de nori, peisajul se prezintă ca o imagine monocromă, având tonurile de sepia ale fotografiilor vechi. Când noaptea răpește până și această lumină scăzută, întreaga panoramă licărește în întuneric. Rocile sale incandescente, pe care căldura și presiunea înconjurătoare le-au adus spre punctul de topire, seamănă cu tăciunii unui foc.

La aproximativ 32 de kilometri de suprafața planetei se instalează norii, în straturi groase de 25 de kilometri și în care nu există spărturi. Ei împiedică Soarele să se arate câtuși de puțin pe întreaga durată a lungilor zile venusiene. Planeta se rotește atât de încet, încât o singură zi ține cât două luni pământene și asta doar pentru a ajunge de la răsărit la apus. Semne difuze de lumină solară se întind încet de la un orizont la altul pe măsură ce orele trec, dar chiar și cele mai strălucitoare ore ale zilei rămân la fel de slab luminate ca asfințitul pe planeta noastră. Noaptea pe cerul veșnic acoperit de nori nu apar niciodată stele sau alte planete.

Norii venusieni conțin picături mari și mici de vitriol adevărat - acid sulfuric împreună cu compuși caustici de clor și fluor. Ele formează o ploaie acidă constantă, numită virga, care se evaporă în aerul cald și uscat al lui Venus înainte a apuca să ajungă pe sol.

Oamenii de știință bănuiesc că o dată la câteva sute de milioane de ani norii pot fi refăcuți printr-o infuzie proaspătă de sulf din mișcările tectonice globale de pe Venus, dar, în cazul în care ipoteza este greșită, probabil că aceștia nu se risipesc niciodată.

Vizualizat în lumină ultravioletă, stratul superior al norilor venusieni prezintă niște vârtejuri întunecate. Aceste configurații se modifică rapid, dezvăluind viteza mare – de peste 350 de kilometri pe oră – cu care se rostogolesc norii, ei înconjurând planeta la fiecare patru zile pământene, purtați de vânturi aprige. În partea inferioară a atmosferei vânturile slăbesc treptat în intensitate, până când ajung aproape de nivelul solului, unde mai mult se târăsc decât să sufle, deplasându-se cu numai 3 sau cel mult 7 kilometri pe oră.

Rapide sau leneșe, vânturile mătură întotdeauna planeta de la est la vest, în aceeași direcție în care se rotește aceasta. Spre deosebire de toate celelalte planete, Venus se rotește în jurul axei sale către vest, chiar dacă în jurul Soarelui se mișcă tot ca ele, de la vest la est. Dacă s-ar putea vedea Soarele de pe Venus, el ar răsări la vest și ar apune la est. Astronomii atribuie această rotație inversă unei presupuse coliziuni de o mare violență care a răsturnat-o pe Venus demult, la începuturile istoriei sale. Același posibil impact ar putea explica viteza de rotație foarte lentă a lui Venus, dacă nu cumva Soarele frânează rotația planetei stârnind maree în vastul ocean de aer al planetei.

*În adâncul acelui*
*albedo libidinos*
*sunt temperaturi suficient de înalte*
*ca să fiarbă plumbul,*
*presiuni*
*de 90 de ori mai crunte*
*decât pe Pământ.*
*Și, deși brâiele vărgate de nori*
*și straturile de ceață*
*par să respire*
*ca niște foale imense,*
*gâfâind și gemând*
*la fiecare 4 zile,*
*coconul venusian*
*nu e nicidecum o crisalidă veselă*
*în care se plămădește o libelulă*
*sau se insinuează viață*
*într-o larvă inertă,*
*ci o atmosferă sufocantă,*
*groasă de 65 de kilometri*
*de acid sulfuric,*
*clorhidric și fluorhidric,*
*asudând toată*
*ca un terariu planetar,*
*ucigașă, curvă și egoistă.*

Diane Ackerman, *Venus*

După ce a stat ascunsă o veșnicie sub atmosfera ei clocotitore, Venus s-a înduplecat să-și lase suprafața cercetată prin radar de telescoape terestre și de o serie de sonde spațiale orbitale. Cei mai buni dintre

acești emisari, aparținând misiunii *Magellan*, i-au dat ocol lui Venus de opt ori pe zi timp de patru ani, începând din 1990 [8] . *Magellan* a deslușit pe fața vagă a planetei trăsături distincte, dintre care cele mai multe s-au dovedit a fi vulcani de toate felurile, presărați pe câmpii pardosite cu lavă.

*Magellan* a identificat dintr-odată milioane de forme de relief, producând o criză în nomenclatura astronomică. Uniunea Astronomică Internațională a răspuns cu o listă de nume exclusiv feminine, ce includea zeițe sau gigante din toate culturile și epocile și eroine reale sau din sfera ficțiunii. Astfel, platourile venusiene, corespondente ale continentelor terestre, au luat nume ale zeițelor iubirii – Aphrodite Terra, Ishtar Terra, Lada Terra, iar sute de dealuri și văile lor au fost botezate după zeițe ale fertilității și ale mării. Craterele mari omagiază femei ilustre (printre care astronomul american Maria Mitchell, care a fotografiat tranzitul lui Venus din 1882 de la Observatorul Colegiului Vassar), iar craterele mai mici au prenume feminine comune. Escarpamentele de pe Venus sunt numite după șapte zeițe ale căminului, colinele mai scunde după zeițe ale mării, crestele muntoase după zeițe ale cerului și așa mai departe către câmpiile joase, cu nume inspirate din mituri și legende, ca Elena și Guinevere, și până la canioane, numite după zeițe ale Lunii și vânătorii.

Singurul nume bărbătesc de pe harta lui Venus – marele lanț muntos Maxwell Montes – e al fizicianului scoțian James Clerk Maxwell, care a făcut pionierat în domeniul radiațiilor electromagnetice în secolul al XIX-lea. În anii ’60, când s-au detectat vârfurile muntoase de 8000 de metri cu radare terestre, invenție datorată intuițiilor lui Maxwell, s-a considerat nimerit ca munții să primească numele lui. Câteva decenii Maxwell Montes a fost singura formă de relief de pe planetă care avea

un eponim, iar regiunile joase aflate de o parte și de alta a munților au fost numite pur și simplu Alpha Regio și Beta Regio (regiunea A și regiunea B). Când sonda *Magellan* a ajuns pe Venus peste treizeci ani și descoperirile sale au adus ideea de a atribui nume derivate din istoria femeilor, nimeni nu a dorit să elimine numele lui Maxwell din locul său meritat de pe Venus.

*Da, un chip pe drum zărit*
*Și ecoul, umbră trează,*
*Printre aspre stânci stârnit,*
*Raza ce pe lac dansează*
*Gândurile-mi întrupează,*
*Orice simț îmi e vrăjit.*
*Firea-ntreagă-n jur pulsează*
*Poruncind să fiu smerit.*

James Clerk Maxwell,
„Cugetări reflexe și reflectări în oglinzi felurite" [9]

Imaginile radar transmise de *Magellan* arată ca fotografiile din timpul raidurilor de recunoaștere nocturne, doar că, în loc să furnizeze dovezi vizuale, nuanțele lor de alb și negru reflectă texturile diferite ale frumuseților dezvăluite de Venus: sute de mii de mici vulcani venusieni răsar ca niște proeminențe luminoase (rugoase) pe fondul întunecat (neted) al câmpiilor. Pe coastele vulcanilor uriași, straturi luminoase (noi) de lavă îmbracă depunerile închise la culoare (vechi). Versanții care sclipesc în tonuri strălucitoare în imaginile radar par să-și arate cu mândrie pantele poleite cu metal reflectorizant, poate pirită, care se lipește de stâncile venusiene la temperaturile mai reduse întâlnite la câteva mii de metri mai sus.

Gravată în aceste imagini, Venus își dezvăluie curiozitățile ei unice, cum ar fi vulcanii suprapuși, alcătuind domuri cu aspect de „clătită”, care se înalță pe baze surprinzător de rotunde pentru a forma vârfuri teșite sau ușor rotunjite, precum și ei numeroasele ei *coronae*, sau seturi de inele concentrice care înconjoară ca niște ornamente atât de multe dintre domurile și depresiunile planetei și o puzderie de vulcani mici. Șuvoaie năvalnice de lavă au săpat lungile canale ca niște mătci de râu care șerpuiesc peste câmpiile ei vaste. Pe platourile înalte, încrețirea și falierea tectonică au făcut ca suprafețe de câteva mii de kilometri pătrați să arate ca ornate nebunește cu mozaicuri, numite acum *tessera(e)*. Desenele evocatoare trasate în lava extrudată și pe solul crăpat al lui Venus, amintind de anemonele de mare și pânzele de păianjen, au fost denumite de oamenii de știință „vulcani tip anemonă” și „arahnoizi”.

După ce au acumulat o întreagă galerie de portrete radar, oamenii de știință specializați în studiul planetei Venus au îmbunătățit multe din imagini adăugând culoare pentru o rezoluție superioară. Ei au ales paleta „foc și pucioasă”, începând de la nuanța roșcat-cafenie a primelor fotografii realizate de misiunea rusă Venera, continuând tema în ocru, umbră arsă, cafeniu-gălbui, arămiu, portocaliu-roșcat și auriu. Culorile vibrante se potrivesc cu peisajul pârjolit, cu rocile care au fost azvârlite sub formă de lavă și care încă păstrează consistența aproape plastică a acesteia, cu masivele muntoase care cresc în altitudine fără să se întărească mai mult decât caramelele. Nuanțele luminoase avantajează aspectul tineresc al unei planete care abia recent (în ultimii 500 de milioane de ani) s-a reînveșmântat în adevărate torente de lavă, care au țâșnit din adâncuri și au acoperit aproape orice urmă (circa 85%) a ceea ce însemna trecutul ei îndepărtat.

Sunt relativ puține craterele care urâțesc fața nouă a lui Venus, deoarece rata de formare a acestora în ultimii 500000 ani este mult mai redusă față de cea a începuturilor Sistemului Solar. Mulți dintre potențialii intruși de dimensiuni mici sunt vaporizați în timp ce străbat atmosfera groasă, fără să mai atingă solul planetei, prin urmare doar cei mai mari ajung intacți pe suprafața ei. Aceste coliziuni împrăștie în atmosferă cantități abundente de materie, însă bolovănișul se adună în jurul gurii craterelor formând borduri ordonate, ținute parcă pe loc de aerul greu. Este posibil ca atmosfera să fi contribuit, și ea, la domolirea furiei vulcanilor venusieni, silind lava eliminată de aceștia să se infiltreze și să curgă în loc să erupă cu forță explozivă.

Deși sonda *Magellan* nu a surprins nicio erupție în anii în care a cercetat planeta Venus, s-ar putea foarte bine ca unii dintre vulcani să fie activi. Poate chiar în acest moment gazele sulfuroase care țâșnesc din crăpăturile vulcanilor venusieni își fac drum către norii care înfășoară planeta, pentru a-i spori și a-i întreține, făcând astfel ca Venus să strălucească mereu privirii noastre. Această înfățișare luminoasă, de o invulnerabilă puritate, a făcut odinioară din Venus preferata poeților romantici, ale căror cuvinte exprimă încă cel mai bine efectul pe care îl creează apariția ei pe catifeaua albastră a nopții – „o bucurie veșnică”, așa cum spunea Keats, „inimii noastre/Veselă lumină”. Dar odele noi care i-ar putea fi închinate azi lui Venus, izvorând dintr-o mai bună cunoaștere a frumuseții ei sălbatice, ar trebui să recurgă la versul liber și, probabil, să ocolească rimele.

al miturilor. Numele lor evocă tot ce s-a întâmplat înaintea istoriei, înaintea științei, în vremea când Prometeu atârna înlănțuit de stânca din Caucaz pentru că furase focul din cer, iar Europa nu era încă un

continent, era doar o fată, iubită de un zeu, care a sedus-o, prefăcut în taur.

În zilele acelea Hermes – sau Mercur, cum îl numeau romanii pe mesagerul zeilor – zbura iute ca gândul, îndeplinind sarcini divine, care i-au adus mai multe mențiuni în analele mitologiei decât oricărui alt olimpian: După ce zeița recoltelor și-a pierdut unica fiică, răpită de zeul tărâmului de dincolo, Mercur a fost trimis să negocieze eliberarea victimei și a dus-o acasă într-un car de aur tras de cai negri. Iar când Cupidon și-a văzut dorința îndeplinită și a făcut-o pe Psyché nemuritoare și, prin urmare, potrivită pentru a se căsători cu el, Mercur a condus mireasa în palatul zeilor.

Planeta Mercur se înfățișa anticilor, așa cum se vede și astăzi cu ochiul liber, numai la orizont, unde trecea pragul crepuscular dintre zi și noapte. Mercur cel iute fie vestea Soarele în zori, fie îl urmărea prin umbrele amurgului. Alte planete – Marte, Jupiter, Saturn – străluceau toată noaptea sus pe cer luni în șir. Dar Mercur fugea mereu de întuneric către lumină sau invers și dispărea grăbit într-o oră. La fel ca el, zeul Mercur servea ca mijlocitor, trecând din tărâmul vieții în cel al morții pentru a conduce în adâncuri sufletele morților spre sălașul lor cel de pe urmă din Hades.

Poate că mitul a transferat asupra planetei numele zeului pentru că îi oglindea atributele sau poate comportamentul planetei a dat naștere legendelor despre zeu. Oricum, unirea planetei Mercur cu zeul Mercur – și cu Hermes, și cu zeitatea babiloniană Nabu cel Înțelept înaintea lui – a fost pecetluită de secolul al V-lea î.Hr.

Imaginea predominantă a lui Mercur, zvelt și impetuos ca un alergător de maraton, este întruchiparea rapidității. Sandalele înaripate îl îndeamnă la drum, mânat mai iute de aripile de pe coif și

puterile magice ale toiagului cu aripi. Deși în panoplia puterilor sale viteza ocupă locul cel mai important, Mercur și-a câștigat faima și ca biruitor al giganților (după ce l-a ucis pe Argus, cel cu o mie de ochi), și ca zeu al muzicii (pentru că el a inventat lira, iar fiul său, Pan, a cioplit din trestie naiul), zeu al negoțului și protector al negustorilor (fapt pentru care el este pomenit în cuvinte precum „mercurial" și „mercantil"), al escrocilor și hoților (deoarece chiar în prima zi de viață a furat din turmele fratelui său Apollo), al elocvenței (pentru că a înzestrat-o pe Pandora cu darul vorbirii meșteșugite), precum și al șireteniei, cunoașterii, norocului, drumurilor, călătorilor, al tinerilor în general și al păstorilor în special. Toiagul lui cu doi șerpi încolăciți, numit caduceu, a simbolizat de-a lungul veacurilor fertilitatea, vindecarea sau înțelepciunea.

Mercur și tovarășii lui de drum au atras atenția prin faptul că se deplasau printre stelele fixe, ceea ce le-a adus numele de planetai, care înseamnă în greacă „rătăcitori". Ordinea în care se desfășura mișcarea acestora a născut, în aceeași limbă, ideea de „cosmos" apărut din „haos" și a inspirat un întreg vocabular pentru descrierea pozițiilor planetelor. Așa cum planetele poartă încă numele zeilor, o serie de termeni grecești cum ar fi „apogeu", „perigeu", „excentricitate" și „efemeride" se păstrează în continuare în vocabularul astronomic. Primii observatori care au născocit aceste cuvinte alcătuiesc o listă de personaje străvechi, de la Thales din Milet (624–546 î.Hr.), om de știință grec, fondator al astronomiei, care a prezis o eclipsă solară și și-a pus întrebări despre materia din care e format universul, până la Platon (427–347 î.Hr.), care își imagina planetele suspendate în șapte sfere concentrice de cristal invizibil, care se rotesc în interiorul celei de-a opta sfere, a stelelor fixe, toate având în centru trainicul Pământ . Mai târziu, Aristotel (384–322 î.Hr.) a ridicat la 54 numărul sferelor cerești, mai potrivit pentru a explica

devierile constatate ale planetelor de la traiectoriile circulare, iar până în secolul al II-lea d.Hr., când Ptolemeu a tradus în cifre cunoștințele astronomice, sferele principale fuseseră extinse și mai mult, cu ajutorul unor ingenioase cercuri mai mici, numite „epicicluri" și „deferente", necesare pentru a da seama de complicațiile mișcării planetelor, pe care astronomii erau nevoiți să le recunoască.

„Știu că, prin natura mea, sunt muritor și efemer", spune un motto cu care începe Almagest, marele tratat astronomic al lui Ptolemeu, „dar, când urmăresc după bunul plac drumurile șerpuitoare ale corpurilor cerești, nici nu mai ating pământul cu tălpile: mă aflu în prezența lui Zeus însuși și îmi iau porția de ambrozie, hrana zeilor".

În modelul lui Ptolemeu, Mercur se învârtea în jurul Pământului staționar chiar dincolo de sfera Lunii. Impulsul mișcării venea de la o forță divină, exterioară rețelei de sfere. Însă în 1543, la mai mult de o mie de ani distanță, atunci când Copernic a rearanjat planetele, a susținut că puternicul Soare, „stând parcă pe un tron regal", este cel care „conduce familia planetelor". Fără să precizeze forța cu care cârmuia Soarele, Copernic l-a înconjurat cu planete, așezându-le în ordinea vitezei lor, și l-a plasat pe Mercur cel mai aproape de vatra Soarelui, pentru că el călătorea cel mai iute.

Într-adevăr, apropierea lui Mercur de Soare orânduiește toate condițiile existenței acestei planete, nu doar înaintarea ei galopantă prin spațiu – unicul lucru ușor de constatat de pe Pământ –, dar și conflictele ei interne, căldura, greutatea precum și istoria plină de catastrofe, care au făcut din ea un corp ceresc atât de mic (doar o treime din diametrul Pământului).

Atracția exercitată de vecinătatea Soarelui îl mână pe Mercur în jurul orbitei sale cu o viteză medie de 48 de km pe secundă. În acest ritm,

aproape dublu față de viteza Pământului, Mercur are nevoie de numai optzeci și opt de zile terestre pentru a-și împlini călătoria orbitală. Aceeași gravitație procustiană care accelerează mișcarea de revoluție a lui Mercur frânează însă rotația planetei în jurul axei sale. Deoarece aceasta înaintează mult mai repede decât se rotește, pe orice punct de pe întinderea sa durează o jumătate de an mercurian (aproximativ șase săptămâni tereste) ca Soarele să ajungă de la răsărit la lumina deplină a amiezii. Amurgul coboară în cele din urmă la finele anului. Și odată ce începe lunga noapte, trebuie să treacă încă un an mercurian până să răsară din nou. Astfel, anii trec în grabă, pe când zilele se scurg nesfârșit de încet.

Este foarte probabil ca rotația lui Mercur în jurul axei sale să fi fost mai rapidă pe vremea când Sistemul Solar era tânăr. Atunci fiecare zi dura nu mai mult de opt ore și, oricât de scurt era anul mercurian, tot număra câteva sute de zile. Dar mareele ridicate de Soare mișcau miezul topit al planetei, așa încât au încetinit treptat rotația lui Mercur până la ritmul lent de astăzi.

Diminețile aștern peste Mercur o căldură albă. Planeta nu are atmosferă care să atenueze lumina zorilor și să facă din ea aurora cu degete trandafirii cântată de Homer. Soarele aflat atât de aproape urcă încet pe cerul negru și atârnă acolo, uriaș, cam de trei ori mai mare în diametru față de globul familiar pe care îl vedem noi de pe Pământ. În absența aerului, al cărui scut ocrotitor dispersează și reține căldura solară, unele regiuni de pe Mercur ajung peste zi la temperaturi atât de mari, încât pot topi metalele, apoi se răcesc la sute de grade sub punctul de îngheț pe timp de noapte. Deși planeta Venus se încălzește mai mult per ansamblu din cauza păturii groase de gaze atmosferice, iar Pluto rămâne mult mai rece pe toată suprafața lui, dată fiind distanța față de Soare, în niciun alt loc din

Sistemul Solar nu se înregistrează alternativ asemenea temperaturi extreme.

Contrastele drastice între zi și noapte compensează lipsa schimbărilor sezoniere pe Mercur. Planeta nu cunoaște anotimpuri propriu-zise, deoarece axa ei de rotație e verticală, și nu înclinată, cum e cea a Pământului. Lumina și căldura lovesc tot timpul exact asupra zonei ecuatoriale a lui Mercur, în schimb, Polul Nord și Polul Sud, care nu primesc deloc lumină directă, rămân relativ reci tot timpul. De altfel, regiunile polare adăpostesc, probabil, rezervoare de gheață în interiorul craterelor, unde apa provenită de la comete s-a conservat în umbra permanentă.

De obicei Mercur nu se observă de pe Pământ, ascunzându-se în lumina orbitoare a Soarelui. Planeta devine vizibilă cu ochiul liber doar atunci când mișcarea sa orbitală o poartă departe de Soare, la est sau la vest pe cerul nostru. În timpul acestor „elongații", Mercur poate zăbovi la orizont în fiecare dimineață sau seară zile sau săptămâni întregi. Rămâne însă greu de văzut, pentru că cerul este relativ luminos în orele acelea, iar planeta este atât de mică și îndepărtată. Chiar și atunci când se apropie cel mai mult de Pământ, tot ne separă o distanță de 80 de milioane de kilometri, ceea ce înseamnă destul de mult, în comparație cu distanța medie la care se află Luna, de numai 400000 de kilometri. Mai mult decât atât, porțiunea luminată a lui Mercur se subțiază până ajunge ca o semilună pe măsură ce planeta se apropie de Pământ. Doar observatorii cei mai perseverenți îl pot identifica, și asta numai dacă au noroc. Copernic, prins între vremea îngrozitoare din nordul Poloniei și natura ascunsă a lui Mercur, a fost mai puțin norocos decât înaintașii săi cei mai îndepărtați. Nemulțumit, obiecta în De revolutionibus: „Anticii aveau avantajul unui cer mai limpede; Nilul

nu emană aburi atât de cețoși ca aceia care se ridică de pe Vistula noastră – sau cel puțin așa se spune." Și continua, plângându-se de Mercur: „Planeta asta ne-a torturat cu multele ei enigme și cu truda chinuitoare la care ne supunea când îi urmăream peregrinările." Când a aliniat planetele în universul închipuit de el și care avea în centru Soarele, Copernic a folosit observațiile altor astronomi, atât din vechime, cât și din vremea sa. Niciunul însă nu-l observase suficient de frecvent sau cu suficientă precizie pentru a-l ajuta pe Copernic să-i stabilească orbita, așa cum sperase.

Perfecționist, danezul Tycho Brahe, născut în 1546, la doar trei ani de la moartea lui Copernic, a acumulat un număr mare de observații ale lui Mercur – cel puțin optzeci și cinci – din castelul său astronomic de pe insula Hven, unde a folosit instrumente proiectate chiar de el ca să măsoare pozițiile fiecărei planete la răstimpuri minuțios consemnate. Moștenind acest tezaur de informații, asociatul german al lui Brahe, Johannes Kepler, a determinat în 1609 orbitele corecte ale tuturor stelelor călătoare – „chiar și pe cea a lui Mercur".

Mai târziu Kepler și-a dat seama că, deși Mercur rămânea greu de văzut la orizont, l-ar putea zări sus, deasupra capului, cu unul din acele prilejuri speciale cunoscute sub numele de „tranzit", când planeta trebuie să treacă drept prin fața Soarelui. Atunci, proiectând printr-un telescop imaginea Soarelui pe o foaie de hârtie, unde îl putea privi fără niciun risc, avea să urmărească forma întunecată a lui Mercur în timp ce se deplasa de la o margine a discului solar spre cealaltă pe parcursul a câteva ore. În 1629, Kepler a prezis un astfel de „tranzit al lui Mercur" pentru 7 noiembrie 1631, dar a murit cu un an înainte ca evenimentul să aibă loc.

Astronomul Pierre Gassendi din Paris, stârnit de previziunea lui Kepler, s-a pregătit să urmărească tranzitul, apoi a erupt într-un

discurs metaforic plin de aluzii mitologice atunci când evenimentul s-a desfășurat mai mult sau mai puțin la timp, el fiind singurul care l-a urmărit pe cerul parțial înnorat.

„Acest viclean Cyllenius”, scria Gassendi, referindu-se la Mercur cu un nume derivat de la cel al muntelui Cyllene din Arcadia, unde se născuse zeul, „a adus o ceață care să acopere pământul și apoi s-a arătat mai devreme și mai mic decât ne așteptam, ca să poată trece neobservat sau nerecunoscut. Dar, obișnuit cu șotiile de care se ținea încă din copilărie [de exemplu, furtul turmelor lui Apollo, săvârșit când Mercur era doar un prunc], Apollo a fost de partea noastră și a făcut în așa fel fel încât, deși acesta a scăpat nevăzut pe când se apropia, nu a reușit să și dispară cu totul pe neobservate. Mi s-a îngăduit să-l prind nițel de sandalele înaripate chiar înainte să-și ia zborul. Sunt mai norocos decât mulți paznici ai lui Hermes, care au căutat în zadar să-l vadă trecând, pe când eu l-am văzut acolo unde nimeni nu l-a mai văzut până acum, cum s-ar zice, chiar la «tronul lui Phoebus, strălucind de văpaia de smaralde».“

Surprinderea lui Gassendi că Mercur și-a făcut apariția mai devreme – în jurul orei nouă dimineața, și nu la amiază, cum suna previziunea publicată –, nu a adus semne de întrebare cu privire la Kepler, care, precaut, îi sfătuise pe astronomi să înceapă să urmărească tranzitul cu o zi înainte, la 6 noiembrie, în caz că el ar fi calculat greșit, și din același motiv să stea în continuare de veghe și pe data de 8, dacă nu se întâmpla nimic pe 7. În schimb, comentariul lui Gassendi despre dimensiunea redusă a lui Mercur a stârnit multă mirare. În raportul oficial el sublinia cât de uimit a fost că planeta era atât de mică, explicând că la început a ignorat punctul negru, luându-l drept o pată solară, dar apoi și-a dat seama imediat că se mișca mult prea repede pentru a fi altceva decât însuși mesagerul înaripat. Gassendi se

aștepta ca diametrul lui Mercur să fie de cincisprezece ori mai mic decât al Soarelui, așa cum estimase Ptolemeu cu 1500 ani înainte. În schimb, tranzitul a arătat că Mercur era doar o fracțiune din dimensiunea respectivă – mai puțin de o sutime din diametrul aparent al Soarelui. Folosirea unui telescop, laolaltă cu observarea de către Gassendi a planetei profilate pe discul solar, i-au răpit lui Mercur strălucirea difuză și care îl făcea să pară mai mare în timpul aparițiilor obișnuite la orizont.

În următoarele câteva decenii, dispozitive precise de măsurare montate pe telescoape perfecționate i-au ajutat pe astronomi să-l „micșoreze" pe Mercur, aducându-i dimensiunea aproape de cea recunoscută în prezent, de 4900 de kilometri în diametru, adică mai puțin de a trei suta parte din diametrul real al Soarelui.

Până la sfârșitul secolului al XVII-lea, atracția mistică și magnetică dintre Soare și planete a fost înlocuită cu forța gravitațională, concept introdus de Sir Isaac Newton în 1687, în cartea sa Principia Mathematica. Calculele lui Newton și legea universală a gravitației păreau să îi facă pe astronomi stăpânii cerurilor. Poziția oricărui corp ceresc putea fi acum calculată corect pentru orice oră a oricărei zile, iar dacă mișcările observate difereau de cele prognozate, atunci cerul putea fi constrâns să scoată la iveală o nouă planetă pentru a explica diferența. Astfel a fost „descoperit" Neptun pe hârtie în 1845, cu un an întreg înainte ca acest astru îndepărtat să fie localizat cu ajutorul unui telescop.

Același astronom care a anticipat cu succes prezența lui Neptun la marginea exterioară a Sistemului Solar și-a îndreptat mai târziu atenția spre interior, asupra lui Mercur. În luna septembrie a anului 1859, Urbain J.J. Le Verrier de la Observatorul din Paris a anunțat oarecum alarmat că periheliul orbitei lui Mercur se modifica aproape

insesizabil cu timpul, în loc să se producă în același punct la fiecare mișcare de revoluție, așa cum cerea mecanica newtoniană. Le Verrier a bănuit că este la mijloc forța de atracție a unei alte planete sau prezența unui roi de corpuri cerești mici, interpuse între Mercur și Soare. Revenind la mitologie pentru a găsi un nume potrivit, Le Verrier a numit această lume nevăzută Vulcan, după zeul focului și al fierăritului.

Deși nemuritorul Vulcan se născuse cu un beteșug și mergea șchiopătând, Le Verrier susținea insistent că Vulcan s-ar deplasa pe orbită de patru ori mai iute decât Mercur, trecând prin fața Soarelui cel puțin de două ori pe an. Dar toate încercările de a observa aceste presupuse tranzituri au eșuat.

Apoi astronomii l-au căutat pe Vulcan în preajma Soarelui pe cerul întunecat în plină zi din timpul eclipsei solare totale din iulie 1860 și din nou la eclipsa din august 1869. După zece ani de pândă zadarnică, se acumulase suficient scepticism pentru a-l face pe astronomul Christian Peters din America să-l ia în râs: „Eu nu am să mă ostenesc să alerg după păsările mitice ale lui Le Verrier."

„Mercur era zeul hoților", remarca zeflemitor și observatorul francez Camille Flammarion. „Iar tovarășul lui se furișează ca un asasin anonim." Totuși, căutarea lui Vulcan a continuat și în secolul următor și unii astronomi încă socoteau pe unde ar trebui să se afle Vulcan când, în anul 1915, Albert Einstein a afirmat în fața Academiei de Științe a Prusiei că mecanica lui Newton va ceda acolo unde gravitația se va exercita cu cea mai mare forță! În imediata apropiere a Soarelui, a explicat Einstein, spațiul însuși era deformat de un câmp gravitațional intens și ori de câte ori se aventura într-acolo Mercur accelera mai mult decât prevăzuse Newton.

„Vă puteți imagina cât m-am bucurat”, spunea Einstein într-o scrisoare către un coleg, „că ecuațiile mișcării lui Mercur la periheliu s-au dovedit corecte? Am fost mut de emoție câteva zile.”

Vulcan a căzut din cer ca Icar în urma afirmațiilor lui Einstein, în timp ce Mercur și-a câștigat o nouă faimă pe seama rolului pe care îl jucase în progresul înregistrat în înțelegerea cosmosului.

Însă Mercur era în continuare un motiv de frustrare pentru observatorii care voiau să știe cum arată. Un astronom german a pretins că suprafața lui Mercur este învăluită de un strat dens de nori. În Italia, Giovanni Schiaparelli din Milano a decis să urmărească planeta în înaltul cerului timp de zi, în ciuda strălucirii orbitoare a Soarelui, cu speranța de a obține imagini mai clare ale suprafeței sale. Îndreptându-și telescopul în sus, către cerul amiezii, și nu orizontal, în zori sau în amurg, Schiaparelli a evitat turbulențele aerului care se manifestă la orizont și a reușit să-l mențină pe Mercur în vizor ore în șir. Evitând să bea cafea sau whisky ca să nu-i încețoșeze vederea și lăsându-se de fumat din același motiv, a observat planeta în înaltul cerului la fiecare elongație, începând din anul 1881. Dar paloarea lui Mercur pe cerul zilei îi dădea peste cap strădaniile de a observa caracteristici ale suprafeței planetei. După opt ani de muncă herculeană, Schiaparelli nu putea raporta decât niște „dungi extrem de vagi, care”, spunea el, „se pot desluși doar cu maxim de efort și atenție”. A schițat aceste dungi, inclusiv una care avea forma cifrei cinci, pe o hartă aproximativă a lui Mercur, publicată în 1889.

O hartă mai detaliată a urmat în 1934, trasată ca încununare a unui deceniu de studii dedicate lui Mercur de către Eugène Antoniadi de la Observatorul Meudon, situat la marginea Parisului. Așa cum singur a recunoscut, Antoniadi nu văzuse cu mult mai mult decât Schiaparelli, dar, fiind un desenator excelent și având un telescop mai

mare, el a redat acele repere cu hașurări mai bune și le-a dat ca denumire termeni legați în mod tradițional de Mercur: Cyllene (numele muntelui unde se născuse zeul), Apollonia (de la numele fratelui său de tată), Caduceata (de la bagheta lui magică), și Solitudo Hermae Trismegisti – Pustiul lui Hermes Trismegistul (cel de trei ori preamărit). Deși aceste denumiri sugerate de el au dispărut de pe hărțile moderne, două creste proeminente descoperite pe Mercur cu ajutorul imaginilor transmise de sonde spațiale sunt astăzi numite „Schiaparelli” și „Antoniadi”.

Având în vedere persistența trăsăturilor descoperite de ei după nenumărate ore de observare, atât Schiaparelli, cât și Antoniadi presupuneau că e vizibilă tot timpul una și aceeași față a lui Mercur. Ei credeau că Soarele blocase gravitațional mica planetă într-un tipar conform căruia una dintre emisfere era inundată cu căldură și lumină, iar cealaltă era lăsată în întuneric permanent. La fel ca ei, mulți contemporani și majoritatea succesorilor lor au crezut, până la jumătatea deceniului al șaptelea al secolului trecut, că pe Mercur este veșnic „zi” pe o parte și „noapte” pe cealaltă. Dar Soarele limitează mișcarea de rotație și de revoluție a lui Mercur după o formulă diferită: planeta se învârtește în jurul axei sale o dată la 58,6 zile, o cadență legată ritmic cu perioada sa orbitală, astfel că Mercur efectuează trei rotații complete în jurul propriei axe la fiecare două rotații în jurul Soarelui.

Modelul 3:2 îi prejudiciază pe observatorii de pe Pământ, oferindu-le în mod repetat aceeași față a lui Mercur de-a lungul a șase sau șapte apariții la rând. Schiaparelli și Antoniadi au văzut o înfățișare neschimbată a lui Mercur pe toată perioada cât l-au studiat; ei trebuie, deci, scuzați că au ajuns la o concluzie eronată privind rotația

acestuia, întrucât comportamentul planetei a fost acela care i-a încurajat să persiste în eroarea lor.

De-a lungul secolului XX, precum și în noul secol în care am intrat, Mercur a continuat să fie o țintă dificilă. Chiar Telescopul Spațial Hubble, care orbitează deasupra atmosferei Pământului, a evitat să privească spre Mercur, pentru a nu-și îndrepta delicatele dispozitive optice atât de primejdios de aproape de Soare și numai o singură sondă spațială a sfidat până acum căldura și radiațiile ostile din mediul înconjurător al lui Mercur.

Mariner 10, emisar al Pământului către Mercur, a zburat în apropierea planetei de două ori în 1974 și încă o dată în 1975. Acesta a transmis mii de poze si măsurători ale unui peisaj plin de cratere, de la mici adâncituri până la bazine uriașe. Dâre de reziduuri mai închise sau mai deschise la culoare marcau locurile unde agresiuni mai recente răscoliseră ruinele celor mai vechi. Lava care a curs printre cicatricele provocate de ciocniri a netezit pe o parte din depresiuni dar, în general, sărmanul Mercur, atât de vătămat, a păstrat mărturii clare ale erei încheiate în urmă cu aproape patru miliarde de ani, când fragmente rămase după nașterea Sistemului Solar amenințau planetele care abia își luaseră zborul.

Agresiunea cea mai violentă asupra lui Mercur i-a provocat acestuia o rană cu un diametru de 1300 de kilometri, numită Caloris Basin („Bazinul Căldurii”). Munții înalți de 1600 metri din jurul lui Caloris trebuie să se fi ridicat în urma exploziei masive produse la impact și care a creat bazinul, iar de jur împrejurul munților există alte și alte indicii ale perturbărilor, constând în prezența crestelor și a unor întinderi de sute de mile de teren aspru și vălurit. În plus, coliziunea produsă în Caloris a trimis unde de șoc chiar prin miezul dens,

metalic al lui Mercur, declanșând cutremure ce au ridicat scoarța pe fața nevăzută a acestei lumi și au tăiat-o în bucăți.

Montajele fotografice transmise de Mariner 10, care surprindeau mai puțin de jumătate din suprafața lui Mercur, înfățișau o rețea de escarpamente și linii de falie care indică faptul că întreaga planetă a fost probabil redusă la dimensiunile actuale de la o mărime inițială mai apreciabilă. Când interiorul lui Mercur s-a contractat, întreaga scoarță a planetei s-a reajustat pentru a se plia pe lumea devenită deodată mai mică, parcă în urma vreunui șiretlic secret al zeului Mercur, folosit pentru a se deghiza.

După o întrerupere de treizeci de ani a explorării planetei, o nouă misiune numită MESSENGER (acronim format de la MErcury Surface, Space ENvironment, GEochemistry, and Ranging) este acum în drum spre Mercur. Lansată în august 2004, dar neputând să zboare la fel de iute sau fără ocol ca omonimul său, sonda nu va ajunge în vecinătatea lui Mercur decât în ianuarie 2008. Din momentul în care va vizualiza planeta, MESSENGER va începe o muncă de cartografiere detaliată pentru care va fi nevoie de trei zboruri fly-by în următorii trei ani, timp în care sonda spațială va orbita în jurul Soarelui, protejată sub un parasolar din pânză ceramică. Apoi, în martie 2011, MESSENGER va efectua manevrele necesare pentru a se înscrie chiar pe orbita lui Mercur pentru o odisee de un an (măsurată în timp terestru), în scopul de a monitoriza planeta pe durata a două dintre zilele sale lungi. Înconjurând planeta rapid și repetat la fiecare douăsprezece ore, MESSENGER va funcționa ca un nou oracol, transmițând răspunsuri la întrebările puse de căutători neliniștiți ai adevărului de aici, de pe Pământ.

# 5

# GEOGRAFIE
## Pământul

Pentru a desena harta lumii se începe din centrul universului. Acesta este punctul de la care pornește astronomul Ptolemeu atunci când se angajează în proiectul lui geografic în secolul al II-lea. După ce redactase deja celebra carte de astronomie *Almagest* în anul 150, Ptolemeu trece la aranjarea fiecăruia din cele opt mii de repere cunoscute ale Terrei mai mult sau mai puțin la locul corect. Nu prea avea cum să încerce să cartografieze pământul înainte de a cunoaște bine cerul, pentru că are nevoie de Soare și de stele care să dicteze așezarea fiecărui detaliu terestru. Ptolemeu știe că fără astronomie nu poate exista geografie.

Idealul lui este să vadă cum cade umbra lui la amiază în anumite zile ale anului în capitale îndepărtate, să urmărească ce constelații apar acolo pe timp de noapte de la un anotimp la altul și să observe dacă planetele trec drept pe deasupra capului sau se ridică numai până la

un punct anume pe cer. Din păcate, nu se poate aventura atât de departe. Deși sferele cerești îi rotesc în mod obișnuit prin fața ochilor Soarele, Luna, planetele și o mie de stele, hotarele pământești îi rămân străine.

Țintuit lângă harta de pe masa lui din Alexandria, Ptolemeu explorează lumea folosind lucrările, adesea neglijente, ale cartografilor dinaintea lui și vălmășagul de relatări ale călătorilor. Află astfel despre distanța dintre Libia și țara „unde se adună rinocerii", descrisă diferit de ofițeri ai armatei romane ca un marș forțat de trei luni sau chiar patru, fără nicio referire la numărul de zile de popas pe parcurs sau cel puțin la direcția exactă pe care o urmaseră.

Ce bine ar fi, se plânge Ptolemeu în *Geographia*, manualul lui pentru cartografi, dacă cei cărora li se oferă șansa de a călători ar ține seama de reperele astronomice! Eclipsele de Lună, care, spune el, se pot produce chiar și din șase în șase luni, oferă un prilej de a fixa dintr-odată șiruri întregi de așezări aflate la răsărit sau la apus una față de cealaltă. Din păcate, așa cum observă Ptolemeu, acest avantaj potențial pentru cartografie a rămas neexploatat în ultimii 500 de ani - de la eclipsa din ziua de 20 septembrie a anului 331 î.Hr., când Alexandru cel Mare l-a întâlnit pe câmpul de luptă pe Darius al Persiei. Martorii au observat acea eclipsă memorabilă deasupra Cartaginei în al doilea ceas al serii, iar mai departe spre est, în metropola asiriană Arbela, în ceasul al cincilea, de unde Ptolemeu stabilește (corect) distanța dintre cele două orașe ca fiind de 45 de grade longitudine.

Pentru a măsura latitudini la nord sau la sud de ecuator, Ptolemeu numără stelele – pe cele care răsar și apun deasupra unei anumite

regiuni în diferite momente din cursul anului, pe acelea care nici nu răsar, nici nu apun, ci se ivesc întotdeauna la lăsarea întunericului, ca și pe acelea care nu se arată niciodată, deși în alte părți sunt binecunoscute. De exemplu, pe insula Thule din arhipelagul Shetland, aflată la 63 de grade nord, unde cea mai lungă zi durează nu mai puțin de douăzeci de ore, nu se poate vedea revenirea pe cer în miezul verii a Stelei Câinelui [Sirius], care în Egipt marchează începutul revărsării Nilului.

Ptolemeu presupune că lumea măsoară 29000 de kilometri de jur împrejur. Predecesorul său Eratostene calculase cu mai multă generozitate circumferința Pământului în anul 240 î.Hr., apreciind-o la 40000 de kilometri. El a comparat lungimea umbrelor în două orașe situate de-a lungul Nilului în ziua solstițiului de vară, dar Ptolemeu înclină mai degrabă spre contribuția mai recentă a lui Poseidonius, care, în jurul anului 100 î.Hr., bazându-se pe observarea stelelor, a redus dimensiunile globului.

*Geographia* lui Ptolemeu oferă instrucțiuni pentru crearea de globuri pământești precum și de planigloburi. Însă „lumea cunoscută”, așa cum o numește Ptolemeu – „lumea locuită” sau „lumea din vremea noastră” – ocupă doar o jumătate de emisferă. Din Insulele Fericiților, situate în largul coastei de vest a Africii, ea se întinde spre est, trecând prin „India de Dincolo de Gange” până la „Sera”, unde se sfârșește Drumul Mătăsii, iar spre sud de la „pământurile necunoscuților sciți”, aflate aproape de Marea Baltică, până la confluența Nilului Albastru cu Nilul Alb. Dincolo de aceste frontiere ale tărâmurilor cunoscute, Africa inferioară, așa cum și-o reprezintă Ptolemeu, se lărgește pe spații albe pe măsură ce continentul se apropie de ecuator, apoi la Tropicul Capricornului se întinde în evantai într-un teritoriu vag și nedescoperit, care se prelungește în

jos și apoi pe toată limita de sud a hărții, înălțându-se pentru a întâlni China la marginea estică a Oceanului Indian. Este o lume complet înconjurată de uscat, cu toate golfurile și mările având de jur împrejur imperii și satrapii, pentru că niciuna dintre sursele de care s-a servit Ptolemeu nu se aventurase destul de departe la bordul unei nave pentru a realiza adevărata întinderea a apelor.

„În toate domeniile care nu au atins un nivel complet de cunoaștere", spune Ptolemeu în *Geographia*, „fie pentru că sunt prea vaste fie pentru că nu rămân mereu la fel, trecerea timpului dă întotdeauna posibilitatea unor cercetări mult mai exacte; și așa stau lucrurile și cu cartografierea lumii."

Trecerea unui mileniu schimbă forma pe care o avea harta lumii în viziunea lui Ptolemeu într-un cerc având centrul în Ierusalim. Acum Cerul impune un accent nou pe geografie, călăuzindu-i pe pelerini și cruciați către Țara Sfântă. Deși Ptolemeu își orientase globul cu Nordul în partea de sus, noua lume, așa cum este văzută ea de către Biserica Catolică, s-a întors cu 90 de grade în sens opus acelor de ceasornic, lăsând Răsăritul în poziția cea mai înaltă.

Această imagine larg răspândită, *mappa mundi* medievală, este împărțită în trei părți inegale, una pentru fiecare dintre fiii lui Noe: Asia ocupă jumătatea superioară, în timp ce Europa și Africa stau una lângă alta în partea de jos. Hotarele celor trei continente conturează un „T" înscris în interiorul unui „O", deoarece partea de jos a Asiei împarte cercul în două de-a lungul diametrului său, iar granița dintre Europa și Africa separă emisfera inferioară în două. La întretăierea acestor două trăsături de penel se află Ierusalimul.

În loc de regiuni organizate după latitudine și longitudine, *mappa mundi* oferă o imagine de ansamblu presărată cu crâmpeie

amestecate de cunoștințe privitoare la lumea aceasta și la cea de apoi. Exemplarul expus în Catedrala Hereford din Anglia în jurul anului 1300 indică unde se află Porțile Paradisului, Turnul Babel, Arca lui Noe încremenită pe uscat în Armenia, precum și locul unde nevasta lui Lot s-a preschimbat într-un stâlp de sare. Ea plasează patruzeci de animale mitice și reale în apropierea habitatului lor natural și le descrie în legende alăturate, printre ele numărându-se centaurul, sirena, unicornul, „furnicile uriașe" care păzesc „nisipurile de aur" și lynxul care „vede prin ziduri și urinează piatră neagră". Și mai ciudate sunt cele cincizeci de rase omenești „monstruoase" care figurează pe hartă – Arimaspi, care „se luptă cu Grifonii ca să le fure nestematele", Blemmyae, cei cu gura și ochii așezați pe piept. Puțini dintre acești străini prezintă virtuți creștine sau chiar omenești și numai neamul Corcina din Asia amintește de lecțiile de geografie de odinioară ale lui Ptolemeu, căci se spune că umbra lor „cade spre nord iarna și spre sud vara", ceea ce înseamnă că trăiesc la tropice.

O singură emisferă este suficientă pentru a adăposti toată populația lumii de pe *mappa mundi*. De jur împrejurul circumferinței sale, un ocean imens îmbrățișează continentele vizibile și, probabil, acoperă toată emisfera nevăzută. *Mappa mundi* poate părea un disc plat redat pe pergament, dar reprezintă un glob. Provocarea pentru Cristofor Columb va fi nu de a-i convinge pe criticii săi că Pământul este rotund, ci mai degrabă că este mai mic decât își imaginează aceștia.

Columb e fidel ideii lui Ptolemeu că lumea are o circumferință de doar 29000 de kilometri, deși știe că navigatorii portughezi o estimează la cel puțin 39000. Sfidându-i, Columb pune rămășag că poate traversa apele necunoscute înainte ca echipajele sale să piară de foame sau de sete.

Așa cum recunoaște în jurnalul său, Columb conduce, oficial, o misiune religioasă, „În numele Domnului nostru Iisus Hristos”, trimis fiind de „cei mai creștini, mai slăviți, mai strălucitori și mai puternici suverani”, regele și regina Spaniei, „către ținuturile Indiei, ca să-i vedem pe principii de acolo precum și popoarele și țările, și să aflăm despre firea lor și despre toate cele și ce măsuri ar putea fi luate pentru a-i converti la Credința noastră Sfântă”.

Pornind de la experiența sa anterioară ca navigator și de la interesul pentru geografie, Columb promite să exploateze la maxim acest prilej unic: „Îmi propun să fac o nouă hartă de navigație, pe care voi trece toate mările și teritoriile din Ocean, în locul corect și cu poziția exactă. Apoi am să întocmesc o carte și să consemnez totul după latitudine și longitudine. Și mai presus de toate, se cade să uit de somn și să fiu cu mare băgare de seamă la cum navigăm, ca să pot să-mi ating țelul.”

În același timp, trebuie să potolească temerile a mai mult de nouăzeci de marinari și ofițeri care îl însoțesc pe cele trei nave.

„Astăzi uscatul a dispărut complet din raza noastră vizuală”, relatează el duminică, 9 septembrie 1492, „și mulți dintre oameni au oftat și au lăcrimat de teamă că nu-l vor mai vedea multă vreme de acum înainte. I-am alinat cu mari făgăduințe de terenuri și bogății. Pentru a le întreține speranța și a le risipi teama în fața unei călătorii îndelungate am hotărât să socotesc mai puține leghe decât se fac de fapt. Am făcut-o ca să se creadă mai puțin departe de Spania decât sunt în realitate. Pentru mine am să țin pe ascuns socoteala corectă.” Când se apropie de Caraibe, nimic din ce descoperă printre insule nu-i risipeste ideea nestrămutată că a ajuns în India:

„Pădurile și vegetația sunt la fel de verzi ca în Andaluzia în luna aprilie, iar cântecul păsărelelor te poate face să dorești să nu mai pleci niciodată de aici”, scrie el pe 21 octombrie. „Cârdurile de papagali care întunecă soarele și păsările mari și mici de toate speciile sunt atât de diferite de ale noastre că te cuprinde mirarea. În plus, există copaci de o mie de feluri, fiecare cu roadele lui, și toți împrăștie o mireasmă minunată. Sunt cel mai trist om din lume că nu știu ce sunt toate astea, fiindcă sunt foarte sigur că sunt valoroase. Voi aduce un exemplar din tot ce voi putea.”

Fără îndoială, Columb nu este naturalist, totuși face referiri repetate la papagali. Păsările verzi și violet, identificate pe *mappae mundi* ca tipice Indiei, îi dovedesc că a ajuns într-adevăr undeva în apropiere de ținta călătoriei. „Continentul” pe care localnicii îl prezintă ca aflându-se la zece zile de drum trebuie să fie India. Insula pe care ei o numesc Cuba, conchide el la 27 octombrie, cu o zi înainte de a acosta acolo, nu este altceva decât „numele indian al Japoniei.”

Prin toponimele pe care le alege, Columb aduce cinstire Mântuitorului și suveranilor lui: San Salvador, Santa Maria de la Concepcion, Ferdinandina, Isabela. Tăindu-și drum prin arhipelag, e privat de prilejul de a face un tur complet al regiunii de eșuarea uneia din nave și de o tentativă de revoltă la bordul alteia.

Pe drumul spre casă, unde îl aștepta gloria, o furtună de februarie se dezlănțuie pe mare cu o forță demonică. Temându-se că apele îl vor înghiți înainte de a înștiința Coroana despre descoperirile sale, Columb se apucă acum să deseneze harta. Pune pergamentul bine într-o pânză cerată, închide etanș pânza în interiorul unui butoi și aruncă butoiul în valuri. Dacă avea să-și găsească sfârșitul, cel care

găsea mesajul putea să-i anunțe pe Suverani „că Domnul nostru mi-a dăruit izbânda în tot ceea ce mi-am propus în Indii”.

Până la urmă harta este cea care dispare în furtună, în timp ce autorul ei supraviețuiește și ajunge să mai conducă trei expediții spre vest ca Amiral al Oceanului și Vicerege al Indiilor. Niciodată de-a lungul acestor explorări Columb nu recunoaște că a găsit altceva decât un drum mai scurt către Orient. Abia după moarte, când rămășițele sale pământești traversează repetat Atlanticul pentru o a doua și chiar a treia înhumare, anvergura descoperirii lui ajunge să împartă globul în Lumea Veche și Lumea Nouă.

Încet-încet, țărmul îndepărtat începe să prindă contur. Bucata de uscat botezată „Florida” se profilează solitară, plutind ca un lințoliu deasupra Hispaniolei lui Columb (astăzi Haiti și Republica Dominicană), până când linia coastei floridiene se unește la cele două capete cu o întindere de uscat mai mare. „America” apare pentru prima dată pe o hartă nouă și extinsă a lumii în 1507. Teritoriul împrumută numele mic al unui negustor și navigator italian, Amerigo Vespucci, care îl vizitează frecvent. Vespucci a navigat spre apus atât cu portughezii, cât și cu spaniolii, ținând în cumpănă rivalitatea dintre ele și proclamând cu cutezanță că posesiunile lor împrăștiate sunt un continent *bona fide*, diferit de Asia.

Prenumele lui Vespucci este atribuit mai întâi numai jumătății sudice a Lumii Noi, dar ajunge să cuprindă și partea de nord pe măsură ce exploratori din țări rivale se avântă mai departe să vadă ce se află dincolo.

Tronul Spaniei are parte de o mare izbândă în septembrie 1513, când Vasco Nunez de Balboa cade în genunchi pe o creastă golașă din

Panama, copleșit de fericirea de a vedea pentru prima oară Oceanul Pacific. Are nevoie de mai multe zile ca să coboare din tabăra lui, străbătând pădurile, până la țărm, iar acolo intră în apă să o boteze. Cu sabia scoasă din teacă și cu scutul ridicat deasupra capului, Balboa strigă numele Spaniei peste această mare și către fiecare întindere de uscat care o înconjoară, de parcă ar ști deja că apele ei scaldă jumătate de lume.

În 1520, Ferdinand Magellan se aventurează cu cinci nave spaniole în Pacific, a cărui lățime o măsoară în suferințe:

„Trei luni și douăzeci de zile n-am primit niciun fel de alimente proaspete”, scrie despre traversare navigatorul italian al lui Magellan, Antonio Pigafetta. „Am mâncat pesmeți care nici nu mai erau pesmeți, ci praf de pesmeți în care colcăiau viermi, care devoraseră ce era mai bun. Duhneau a urină de șobolani. Am băut apă de culoare galbenă, împuțită de multe zile. Am mâncat până și pieile de bou care îmbrăcau verga principală pentru ca lemnul să nu roadă odgonul. Pieile se făcuseră strașnic de tari de la soare, ploaie și vânt. Le-am lăsat în mare timp de patru sau cinci zile, apoi le-am ținut puțin pe jăratic și așa le-am mâncat; și de multe ori am mâncat rumeguș din scânduri. Șobolanii se vindeau cu jumătate de ducat bucata, și nici așa nu-i puteam procura.

În febra acestei epoci a explorărilor, un cleric polonez publică în 1543 o carte care mută întreaga lume într-un decor nou. *De revolutionibus* a lui Nicolaus Copernic smulge Pământul din lăcașul lui încremenit în centrul sferelor cerești și îl pune să se rotească în jurul Soarelui, între orbita lui Venus și cea a lui Marte. Ciudățenia și lipsa de popularitate a opiniei lui Copernic aproape că o reduc la tăcere, dar nu trece un

secol și, împotriva tuturor așteptărilor, Soarele se instalează în centrul universului iar lumea noastră călătorește ca stea rătăcitoare.

Oare această planetă nouă nu merită un nume? Dacă Champlain poate da numele său unui lac și Hudson botează un golf, de ce trebuie ca noul glob mișcător să trudească sub o denumire veche și inexactă? Numele „Pământ" trezește în minte străvechea împărțire a tot ce înseamnă materie obișnuită în patru elemente – pământ, apă, aer și foc – și termenul de pământ, cel mai greu și mai puțin divin dintre ele. În acest sistem, apa curgea peste pământ, aerul plutea deasupra amândurora, iar focul se înălța prin aer până la pragul sferelor cerești, unde planetele și stelele întruchipau un al cincilea element: chintesența. Dacă tot se schimba ordinea lumii pe hărțile cerului, n-ar fi putut și „pământul" să-și ia un nume propriu din mitologie? Dar deja e prea târziu să lepede vechiul nume, prea târziu chiar și să fie schimbat din „pământ" în „apă", acum că se vede cum mările se cască și se întind în toate direcțiile.

Cartografii împodobesc întinderile necunoscute de ocean cu corăbii, balene și monștri marini, cu îngerași umflându-și obrăjorii și suflând peste ape ca să stârnească furtuni; mai adaugă și titluri și legende încadrate în cartușe complicate și mari cât niște țări.

Fiecare hartă e acum orientată cu cel puțin o roză a vânturilor, o emblemă în formă de floare, adesea executată în foiță de aur, indigo și roșu de coșenila, cu treizeci și două de petale pictate îndreptate în toate direcțiile posibile ale vânturilor și itinerariilor. Roza redă toate prescurtările care denumesc, în jurnalul de bord, drumul sinuos al explorărilor – ENE, SSV, NV prin N – și simbolizează cadranul busolei magnetice care dictează aceste notații.

Busola magnetică, indispensabilă pentru marinari cel puțin din secolul al XIII-lea, îi ajută să găsească Steaua Nordului chiar și atunci când aceasta se ascunde după nori, chiar și când nava s-a aventurat prea mult, făcând ca lumina călăuzitoare a stelei să coboare sub linia orizontului. Mulți cred că este foarte probabil ca acul busolei să fie atras de Steaua Polară, dacă nu de vreun punct ceresc invizibil aflat în apropierea ei.

Dar nu, Pământul însuși este magnetul care atrage toate acele de busolă către inima sa de fier. William Gilbert, un medic englez, descoperă acest adevăr în 1600 pe baza experimentelor și demonstrează efectul în fața reginei Elisabeta cu ajutorul unui mic magnet sferic pentru a reprezenta Pământul. Mai mult, Gilbert ridiculizează embargoul general împotriva usturoiului la bordul navelor, arătând că acul de busolă nu-și micșorează puterea magnetică dacă este expus la vapori de usturoi și nici chiar dacă este frecat cu usturoi.

Natura magnetică a Pământului îi face pe Gilbert și pe alții să presupună că magnetismul e forța care menține planetele pe orbitele lor. Gravitația universală a lui Newton are câștig de cauză în fața magnetismului interplanetar al lui Gilbert în 1687, totuși ideea pământului magnetic reprezintă o promisiune pentru navigație. Deși acele de busolă sunt atrase în general spre nord, busolele magnetice tind puțin mai către est într-o parte a lumii și ușor mai spre vest în alta. Columb a observat această modificare în timpul călătoriei sale spre colonii și i-a fost teamă că instrumentul nu mai mergea bine. În schimb, în secolul al XVII-lea experiența acumulată sugerează că fenomenul poate fi exploatat. Probabil că gradul de „variație" a busolei poate fi măsurat din loc în loc, iar oceanele atât de amorfe să se împartă în zone magnetice pentru a-i ajuta pe marinari să-și

determine poziția în săptămânile și lunile petrecute pe mare. De la această posibilitate pornește prima călătorie cu scopuri pur științifice, sub comanda lui Edmond Halley, singurul Astronom Regal care primise până atunci mandatul de căpitan în Marina Regală.

Între 1698 și 1700, Halley conduce două expediții de traversare a Oceanului Atlantic, călătorind și către extremele sale nordice și sudice, până când a fost oprit de aisberguri în ceață. În largul coastei Africii și din nou în aproapiere de Newfoundland, *Paramore*, vasul lui cu fund plat, special conceput, atrage focuri de armă din partea negustorilor englezi și a pescarilor din colonii, care îl confundă cu o corabie de pirați.

Harta lui Halley, publicată în culori în 1701, umple oceanul de linii ondulate de diverse lungimi și amplitudini, care descriu diferite grade de variație magnetică spre est și spre vest. Continentele riverane Oceanului Atlantic servesc numai ca repere pentru liniile atât de importante, precum și ca spațiu pentru cartușele ornamentale care, cu palmierii, muzele și băștinașii lor goi, au fost alungate din apele devenite acum aglomerate pe întinderile pustii de uscat.

Halley conchide cu onestitate că variația magnetică nu va fi de niciun folos real navigatorilor ca mijloc de determinare a longitudinii. Mai mult, el prezice că liniile sale atent desenate se vor modifica în timp, ca urmare a mișcărilor produse în adâncul pământului. Halley își reprezintă (în mod vizionar) interiorul planetei sub forma unor învelișuri alternative de material solid și topit care îi controlează comportamentul magnetic.

Între timp, harta variațiilor magnetice a lui Halley, deși a fost o deziluzie pentru el și pentru ceilalți navigatori, generează o revoluție

în cartografie. Liniile sale curbe care unesc puncte caracterizate prin valori egale (și care urmează să fie onorate cu numele de linii Halley vreme de o sută de ani) adaugă o a treia dimensiune hărților tipărite.

Alte hărți întocmite de Halley – cea a stelelor din emisfera sudică, a „Vânturilor comerciale”, traseul anticipat al eclipsei solare din 1715 – câștigă și ele notorietate prin inovațiile lor. Cât despre autor, el ar cartografia întregul Sistem Solar dacă ar reuși să calculeze distanța de la Pământ la Soare. [10]

Halley întrevede o modalitate de a face această măsurătoare-cheie folosindu-se de un prilej special: tranzitul lui Venus. Urmărind și cronometrând evenimentul din puncte de pe glob aflate la mare distanță unul de celălalt, oamenii de știință puteau face o triangulație pe cer pentru a calcula distanța de la Pământ la Venus, de unde apoi puteau deduce distanța de la Pământ la Soare. Halley prognozează două tranzituri, în 1761 și 1769, dar trebuia să trăiască până la vârsta de 105 ani ca să-l vadă măcar pe primul din cele două. Asta deoarece, în ciuda faptului că Venus trece printre Soare și Pământ de cinci ori la fiecare opt ani, orbita sa înclinată o poartă de obicei mai sus sau mai jos de Soare, așa cum privim noi. Ca să poată fi văzută când trece prin dreptul Soarelui, Venus ar trebui să se intersecteze cu planul orbitei Pământului în interval de două zile din momentul când Pământul intersectează planul orbital al lui Venus. Îndeplinirea acestor condiții stricte îngăduie două tranzituri la distanță de opt ani unul de celălalt, dar numai o singură asemenea secvență într-un secol.

„Îi îndemn cu tărie pe aceia care cercetează cu sârguință cerul (și care vor avea parte de aceste priveliști când eu nu voi mai fi) să țină minte această recomandare a mea”, scrie Halley în 1716 despre

următoarele tranzituri ale lui Venus, „și să se dedice în mod activ și cu toată puterea efectuării observațiilor necesare.”

Când sosește ziua primului tranzit, în luna iunie a lui 1761, discipolii lui Halley se confruntă cu tot felul de dezastre – armate ostile, musoni, dizenterie, inundații, geruri crunte – ca să poată acoperi principalele puncte de observație din Africa, India, Rusia și Canada precum și din câteva orașe europene. Cele mai multe dintre expediții sunt însă zădărnicite de nori și rezultatele imprecise ale astronomilor fac ca atenția să se concentreze și mai puternic asupra următorului prilej, cel din 1769, când sunt trimiși 151 de observatori oficiali în 77 de puncte de pe mapamond.

Fiecare grup de observatori trebuie să cronometreze cele patru momente cruciale ale tranzitului, numite „contacte”, când Venus și Soarele își ating marginile. Primul are loc atunci când Venus pare că se lipește de partea exterioară a discului Soarelui. Urmează curând un al doilea contact, când Venus se lasă cuprinsă cu totul de îmbrățișarea Soarelui, dar apoi durează ore întregi până când aceasta stabilește al treilea contact, atingând celălalt capăt al discului solar. La momentul celui de-al patrulea contact, planeta a ieșit deja în afara discului și este pe punctul de a se desprinde de Soare.

În insula George III (Tahiti), responsabil cu observațiile astronomice atât de importante stabilite de Societatea Regală este locotenentul James Cook. El părăsește Anglia cu un an înainte, în august 1768, ca să ajungă în timp util pentru a face pregătirile necesare, printre care și construirea unui observator sigur, Fortul Venus. „Sâmbătă, 3 iunie [1769]. Ziua de astăzi s-a arătat cât se poate de prielnică țelului nostru, nu s-a zărit un Nor toată ziua și Aerul a fost perfect limpede, așa că ne-am bucurat de toate avantajele pe care le-am fi putut dori

pentru a Observa de la un capăt la altul trecerea Planetei Venus peste discul Soarelui: am văzut foarte desluşit o Atmosferă sau o umbră întunecoasă în jurul corpului Planetei, care a perturbat foarte mult momentele de Contact, mai ales pe cele două interioare. Dr. Solander a fost unul din observatori, la fel ca mine şi dl. Green, şi concluziile noastre în privinţa momentelor când s-au produs Contactele au fost mult mai diferite decât ne aşteptam. Telescopul meu şi cel al dlui. Green aveau aceeaşi Magnitudine, dar instrumentul doctorului era mai puternic decât ale noastre."

Fără voia lor, astronomii de pretutindeni întâmpină aceleaşi dificultăţi ca acelea cu care s-au confruntat oamenii lui Cook în aprecierea cu exactitate a momentelor când Venus a intrat şi a ieşit de pe suprafaţa discului solar. Limitele pe care le au chiar şi cele mai bune aparate optice subminează rezultatele tuturor, iar comunitatea astronomică internaţională trebuie să se mulţumească numai cu concluzia că distanţa de la Pământ la Soare trebuie micşorată la 150–155 milioane de kilometri.

Cook îşi abate atenţia de la Venus pentru a se concentra asupra părţii a doua, una secretă, a însărcinării sale: o misiune pe marea îngheţată, pentru a găsi marea Terra Incognita din sud. Eşuând în tentativa sa, se întoarce acasă, dar pune la cale încă o încercare de a o descoperi în 1772. După trei ani geroşi de eforturi, Cook, ridicat între timp la rang de căpitan, devine expert în a roti frecvent corabia în vânt ca să-i scuture pânzele de zăpadă.

„Luni, 6 februarie [1775]. Am continuat să ne îndreptăm spre Sud şi SE până la amiază, oră la care ne aflam la 58° 15′ latitudine S şi 21° 34′ longitudine vestică şi, nevăzând uscatul sau vreun semn al apropierii acestuia, am tras concluzia că ceea ce văzuserăm înainte şi

numisem eu Ținutul Sandwich era sau un grup de Insule etc. sau, dacă nu, o porțiune de Continent, căci cred cu tărie că există o întindere de pământ în apropierea Polului, care este sursa principală a ghețurilor răspândite peste acest vast Ocean de Sud [... ]Vreau sa spun un teritoriu de dimensiuni considerabile [...]Este adevărat însă că cea mai mare parte a acestui Continent de Sud (presupunând că există unul) trebuie să fie situat în interiorul Cercului Polar, unde Marea este atât de năpădită de gheață că uscatul este, prin urmare, inaccesibil."

Cook calculează latitudinea și longitudinea cu mai mare exactitate decât toți cei care l-au precedat în astfel de preocupări. Urmărind mișcarea Lunii față de stele – o metodă la dezvoltarea căreia a contribuit Halley – și ajutându-se de un nou ceasornic, potrivit după marele orologiu de acasă, de la Observatorul Greenwich, Cook știe exact unde se află. Hărțile lui le arată și altora drumul din Golful Succesului, aflat în Țara de Foc, sursa lui de lemn și apă, la Golful Botanic din Australia, pe care l-a numit astfel pentru abundența de specii noi de plante, și până în Golful Sărăciei din Noua Zeelandă, unde Cook nu a găsit „absolut nimic din ce voiam."

Nave încărcate cu instrumente topografice – nave care nu numai că traversează oceane, dar pot și să navigheze aproape de uscat de-a lungul coastelor și să pătrundă pe gurile fluviilor – încep acum să reexamineze Lumea Nouă cu reînnoită precizie. Aceasta este misiunea preluată în 1831 de *HMS Beagle*, al cărei căpitan are la bord douăzeci și două dintre cele mai bune cronometre disponibile – ceasornice de tipul celor pe care le lăuda și Cook pe parcursul celui de-al doilea voiaj al lui. Pregătit să pornească într-o explorare minuțioasă a Americii de Sud și apoi să revină acasă pe drumul cel mai lung, adică în direcția Indiilor Orientale, căpitanul Robert

FitzRoy caută un însoțitor, un domn care să-i împărtășească interesul pentru geologie și istorie naturală și care este de acord să plătească pentru călătorie. Charles Darwin, un tânăr de douăzeci și doi de ani, proaspăt absolvent de facultate și încă nesigur de vocația vieții sale, se îmbarcă alături de el.

Pe *Beagle*, Darwin este chinuit de rău de mare. Deși poate părăsi nava legal și fără nicio restricție în orice port, rămâne să-și facă datoria până la capăt, adică vreme de cinci ani. Rezistă petrecând cât mai mult timp posibil cu însărcinări pe uscat, pe când FitzRoy navighează de-a lungul coastelor pe lângă Argentina, Chile, Insulele Falkland și Galapagos pentru a face hărți.

„Am stat zece săptămâni în Maldonado, procurând în acest timp o colecție aproape perfectă de animale, păsări și reptile", relatează Darwin în legătură cu vara lui 1832. „Voi descrie o mică excursie pe care am făcut-o până la râul Polanco, care se află la depărtare de circa 100 de kilometri spre nord. Ar trebui să precizez, ca să dovedesc cât de ieftine sunt toate în această țară, că am plătit doar doi dolari pe zi, sau opt șilingi, ca să tocmesc doi oameni, laolaltă cu o mică herghelie, cam o duzină de cai de călărie. Însoțitorii mei erau zdravăn înarmați, cu revolvere și săbii – o măsură de precauție pe care eu o consideram mai degrabă inutilă; dar prima știre pe care am auzit-o a fost că, doar cu o zi înainte, un călător din Montevideo fusese găsit mort pe drum, cu beregata tăiată. Asta s-a întâmplat în apropierea unei cruci, semn al unei crime anterioare".

În ciuda primejdiei reprezentate de războaiele locale, Darwin preferă totuși să fie pe uscat decât pe mare:

„11 august [1833] – Dl. Harris, un englez care trăiește în Patagones, plus o călăuză și cinci *gauchos* care făceau comerț cu armata mi-au

fost tovarăși de drum [...]. La scurt timp după ce am trecut de primul izvor am dat cu ochii de un copac renumit, pe care indienii îl venerează ca altar al lui Walleechu [...]. După ce ne-am depărtat la vreo două leghe de acel copac ciudat am făcut popas pentru noapte; chiar atunci cei cinci gauchos cu ochi de lynx au zărit o vită. Au pornit s-o hăituiască și în câteva minute au adus bietul animal târându-l cu lassoul și l-au sacrificat. Aveam acum cele patru lucruri necesare vieții *en el campo*: pășune pentru cai, apă (doar o băltoacă plină de noroi), carne și lemne de foc. Faptul că aveam parte de tot acest huzur i-a binedispus pe gauchos; în scurt timp ne-am apucat să ne înfruptăm din sărmana vită. A fost prima oară în viața mea când mi-am petrecut noaptea sub cerul liber, cu harnașamentul servindu-mi drept așternut. Viața slobodă de gaucho poate aduce multă desfătare – să poți în orice clipă să-ți oprești calul și să spui: «Aici rămânem peste noapte.» Liniștea de mormânt a câmpiei, câinii stând de pază, grupul de gauchos ca o tabără de țigani pregătindu-și culcușurile în jurul focului, toate au săpat în mintea mea o imagine adâncă a acestei prime nopți, care nu va fi uitată curând."

Darwin va avea timp destul, după întoarcerea în Anglia, să se căsătorească și să pună interesele copiilor săi înaintea alor sale, să rătăcească în cerc mai mulți ani, păstrându-și ideile doar pentru el, pe când păsările împăiate aduse ca suvenire și alte amintiri din Galapagos îl vor ajuta să dezlege secretul diversității vieții.

Deocamdată, în vreme ce aleargă după fosile, face cercetări geologice sau escaladează Anzii, el cugetă la forțele care pot să înalțe de-a lungul erelor astfel de masive muntoase, să le macine prefăcându-le în pietriș sau să le facă să se cutremure.

„20 februarie [1835] – A fost o zi greu de uitat [aici] în ... Valdivia, pentru că a avut loc un cutremur mai cumplit decât toate câte le trăise până și cel mai bătrân dintre locuitori. Se întâmplase să fiu pe mal și mă întinsesem undeva în pădure să mă odihnesc. A început brusc și a ținut două minute; dar mi s-a părut că a durat mult mai mult. S-a simțit foarte tare cum se legăna pământul. Mie și însoțitorului meu ni s-a părut că acele mișcări vălurite veneau fix dinspre est, în timp ce alții au avut impresia că veneau de la sud-vest; aceasta dovedește cât de dificil este, în toate cazurile, să percepi direcția acestor vibrații. Nu a fost nicio problemă să rămân în poziție verticală, dar mișcarea aproape că mi-a dat amețeli. A fost ceva asemănător cu clătinarea unei nave prinse între mici valuri de travers. “

Într-adevăr, și continentele se deplasează. Ele călătoresc ca pasageri la bordul unor mari plăci ale scoarței terestre aflate în continuă mișcare. În 1912, geologul german Alfred Wegener explică faptul că țărmul de est a Americii de Sud se potrivește cu coasta de vest a Africii deoarece cele două continente sunt bucăți ale aceluiași puzzle. Demult, într-o eră preistorică, ele stăteau lipite unul de celălalt, ca parte dintr-un unic bloc continental pe care Wegener îl numește „Pangaea” („tot pământul”), înconjurat de „Panthalassa” („marea universală”), înainte ca forțele geologice să le despartă.

Astăzi, Lumea Veche și Lumea Nouă continuă să se îndepărteze una de cealaltă simultan cu lărgirea continuă a unei falii gigantice existente în mijlocul Atlanticului, unde materia topită izvorăște din interiorul Pământului și formează un strat nou pe fundul oceanului. Pe măsură ce Oceanul Atlantic se extinde, Pacificul se micșorează. Sub țărmurile neliniștite ale unor țări ca Peru, Chile, Japonia și Filipine, vechiul planșeu rece al oceanului se scufundă din nou în

miezul clocotitor al Pământului, însoțit de cutremure și erupții vulcanice și uneori de câte un tsunami catastrofal.

Fundul oceanului este supus unei reciclări permanente și nicio parte din el nu este mai veche de 200 de milioane de ani. Continentele, în schimb, rămân pe poziție de-a lungul erelor, erodate dar încă intacte după patru miliarde de ani. În loc să se scufunde unul sub altul, continentele se încrețesc atunci când stresul de contact le deformează crusta: Munții Apalași stau mărturie a unei vechi coliziuni între Africa și America de Nord, în timp ce Munții Himalaya sunt supuși și în zilele noastre presiunii și continuă să-și sporească altitudinea.

Explorările moderne efectuate de submarine și nave spațiale dezvăluie adevărata rețea, apolitică și ascunsă sub ape, a liniilor de demarcație ale Pământului. Dorsalele din mijlocul oceanelor, laolaltă cu fosele din apropierea coastelor, împart suprafața globului într-un mozaic alcătuit din circa treizeci de plăci, fiecare dintre ele susținând o bucată dintr-un continent, o parte din platforma oceanică. Desenul acestui mozaic se schimbă pe măsură ce plăcile se separă, se ciocnesc sau se șterg lateral una de alta, împinse de căldura reziduală acumulată la nașterea violentă a Pământului și de dezintegrarea radioactivă continuă.

Șocurile seismice care străbat Pământul în timpul cutremurelor permit cea mai adâncă introspecție posibilă. Ele sugerează că platformele oceanice și continentele formează doar un strat subțire de crustă, sau scoarță, în jurul planetei. Această scoarță se subțiază ajungând să măsoare nu mai mult de 1,5 kilometri dedesubtul anumitor suprafețe oceanice, în timp ce scoarța continentală are în medie o grosime de peste 30 de kilometri, însă în totalitatea sa scoarța reprezintă doar o jumătate de procent din masa Pământului.

Partea cea mai mare a planetei (aproximativ doua treimi din masa acesteia) o constituie mantaua, formată din rocă dar aflată în stare fluidă, care se frământă între scoarță și miezul Pământului. În centrul Pământului, o parte din miezul de fier și nichel s-a răcit deja, devenind o sferă solidă. Seismologii o pot auzi rotindu-se independent în interiorul miezului exterior încă topit, cu o viteză zilnică mai mare cu aproape o secundă decât restul planetei.

La fel ca etajele ascunse din interiorul Pământului, straturile invizibile ale atmosferei planetei au fost și ele cartografiate, pornind de la nivelurile joase ale troposferei și urcând prin stratosferă și mezosferă până în partea superioară a termosferei. Câmpul magnetic și centurile de radiații din jurul Pământului pot fi cartografiate din spațiu. Tot din spațiu, o rețea de sateliți cu poziționare globală pot localiza cu precizie de centimetri anumite puncte, sau chiar indivizi, în timp ce reflectoare cu fascicule laser plantate pe Lună de astronauții misiunii Apollo determină distanța exactă de la Pămînt la Lună.

Locul Pământului în spațiu este cunoscut acum cu asemenea marje de precizie, încât cel mai recent tranzit al lui Venus, cel din 8 iunie 2004, a fost clasat în categoria atracțiilor turistice – o ocazie de a vedea o anomalie necunoscută până în acel moment vreunui muritor, având în vedere că data tranzitului anterior a fost 6 decembrie 1882. În intervalul dintre cele două tranzituri, dimensiunile universului cunoscut s-au extins pentru a include noi planete ale Sistemului Solar, planete extrasolare din Galaxie și chiar configurația Căii Lactee, care se rotește prin spațiu cu miliarde de stele în brațele ei spiralate. O privire mai pătrunzătoare în infinit cuprinde și celelalte galaxii ale Grupului Local căruia îi aparținem, și roiurile și super-roiurile de galaxii care se întind înainte în spațiu și

înapoi în timp către nașterea universului. Dar, la fel ca harta lui Ptolemeu, chiar și această sofisticată conștiință a ceea ce ne înconjoară reflectă doar puterea de cuprindere a momentului actual.

# 6

# NEBUNIE
## Luna

În zilele de glorie ale proiectului *Apollo*, un tânăr astronom care analiza roci lunare în laboratorul unei universități s-a îndrăgostit de prietena mea Carolyn și, punând în primejdie propria slujbă și siguranța națională, i-a oferit în dar câteva fire de praf de pe Lună.

– Unde este? Arată-mi-l! am cerut eu de cum am aflat.

Dar ea mi-a răspuns calm:

– L-am mâncat.

Și după o scurtă pauză a adăugat:

– Era foarte puțin.

De parcă asta ar fi explicat totul!

Eram furioasă. Într-o secundă mă prăbușisem din înălțimea amețitoare a posibilității de a descoperi Luna chiar acolo, în apartamentul lui Carolyn, la realitatea crudă că ea o mâncase pe toată, fără să-mi lase și mie o firimitură.

Am avut o viziune, în care am văzut praful lunar dezmierdând buzele lui Carolyn ca sărutul unui îndrăgostit. Pătrunzându-i în gură, acesta se aprindea în contact cu saliva ei și arunca scântei care i se depuneau în fiecare celulă a corpului. Străveziu și străin, el lumina cele mai întunecate unghere ale trupului lui Carolyn, la fel ca praful zânelor, făcând să-i răsune prin vine melodia de neînțeles a unui clopoțel de vânt. Prin prezența lui sacră, praful lunar schimba însăși natura ființei ei: Carolyn, Zeița Lunii. Ea se împerechease oarecum cu Luna prin acest act de ingerare și tocmai asta mă făcea să o invidiez atât.

Auzisem și eu, desigur, vechile eresuri care sfătuiau femeile să dea la o parte draperiile din dormitor și să doarmă în lumina lunii pentru a-și spori fertilitatea sau pentru a avea un ciclu menstrual regulat, dar nimic din folclor nu descria puterea pe care ți-o dădea Luna dacă mâncai din pulberea ei. Fapta lui Carolyn ținea de magia Erei spațiale, necunoscută pe vremea când mama ei și mama mea erau tinere soții.

Încă o invidiez pe Carolyn pentru că a gustat din Lună. În realitate, știu că este căsătorită acum cu un medic veterinar, că locuiește la nord de New York și are trei copii mari. Nu strălucește în întuneric și nici nu plutește în aer. S-a pierdut de mult din ea orice urmă din fărâma de Lună, care fără îndoială a trecut prin corpul ei în modul obișnuit. La urma urmei, ce ar fi putut să conțină ca să mă preocupe în toți acești ani?

Câteva grăunțe de titaniu și aluminiu?

Niște atomi de heliu aduși din Soare de vântul solar?

Esența luminoasă a tot ce este e neatins?

Toate acestea la un loc, probabil, toate devenite și mai extraordinare prin faptul că ajunseseră la ea străbătând peste 385000 de kilometri de spațiu interplanetar în burta unei rachete, pentru a-i fi înmânat ca dovadă de dragoste de către un bărbat frumos. Norocoasă mai era Carolyn!

Astronauții misiunii *Apollo* nu au înghițit în mod intenționat praf de Lună, dar acesta s-a agățat de ei, le-a acoperit ghetele și costumele spațiale albe murdărindu-le și așa a urcat cu ei la bordul modulelor selenare. În momentul în care și-au scos căștile sferice au fost asaltați de un miros ca de praf de pușcă ars sau de cenușă din șemineu peste care se toarnă apă. Era praful lunar, arzând mocnit în atmosfera cu conținut de oxigen pe care astronauții o aduseseră cu ei de acasă. Oare afară, pe suprafața lipsită de aer a Lunii, țărâna asta de sub tălpi emana un miros al ei? Oare un copac căzând într-o pădure face vreun zgomot dacă nu este nimeni să-l audă?

Când priveau întinderea de colb a Lunii având Soarele în față, astronauții aveau impresia că are o nuanță de bronz, ca nisipul de pe o plajă, dar, conform spuselor lor, ea părea cenușie când stăteau cu spatele spre Soare; pus în săculeți de plastic ca eșantioane, praful s-a dovedit a fi negru. Lumina nepământeană a razelor nefiltrate ale Soarelui distorsiona perceperea culorilor și a profunzimii, atât pe cea a oamenilor, cât și a peliculei fotografice. Reglată, la fel ca și ochiul, la lumina atmosferei pământești, pelicula a redat propria ei interpretare a nuanțelor subtile și a reliefului sterp al noului peisaj,

astfel că până la urmă imaginile fotografice surprinse de astronauți au arătat altceva decât ce păstrase memoria cromatică a celor care pășiseră pe Lună.

Imaginea Lunii văzută de pe Pământ este, și ea, la fel de înșelătoare din cauză că lumina ne joacă feste. Altfel, cum ar putea Luna să-și ia strălucirea de argint de la praful și rocile negre ca funinginea? Tușele oacheșe care zugrăvesc chipul Omului din Lună reflectă doar 5–10% din lumina Soarelui care cade pe ele, iar zonele lunare înalte, mai luminoase, nu reflectă mai mult de 12–18%, de unde rezultă că Luna e la fel de strălucitoare ca asfaltul unei șosele. Dar suprafața aspră a Lunii, presărată cu particule colțuroase de praf selenar, multiplică miliardele de planuri de care se lovește lumina, ricoșând. Astfel, praful cafeniu, cenușiu sau negru înveșmântează Luna într-o albă strălucire. Și, văzută pe fundalul întunecos al cerului nopții, Luna pare și mai albă.

Albul definește imaginea pe care o avem despre Lună, cu excepția momentelor când aceasta se arată aurie la orizont, poleită de aerul mai dens, sau se cufundă în umbra Pământului și licărește roșiatică în timpul eclipselor lunare totale. Nimeni nu a crezut vreodată cu adevărat că Luna are culoarea verde, ci numai că seamănă cu o bucată de brânză nouă [11] – o roată albicioasă și pătată de covăseală, încă insuficient fermentată pentru fi mâncată. E adevărat, Luna poate deveni albastră după ce vreun vulcan murdărește atmosfera Pământului, sau este numită așa atunci când se produce de mai multe ori fenomenul de lună plină în aceeași lună calendaristică, dar tocmai albul de nădejde al Lunii obișnuite este acela ce conferă nota de insolit sintagmei „lună albastră”.

Dacă lumina albă reflectată de Lună conține fiecare culoare, razele Lunii așa cum sunt ele percepute de pe Pământ dau nuanțe fantomatice imaginilor familiare de orice culoare. Puterea maximă a Lunii pline este mai ștearsă, în comparație cu lumina directă a Soarelui, de 450000 de ori, prin urmare se situează imediat sub pragul vederii în culori al retinei. Chiar și cea mai strălucitoare lumină selenară dă paloare fețelor pe care se așterne și formează zone de umbră ca niște carcere, în care toți cei care pășesc se fac nevăzuți.

Culorile palide ale razelor lunii se revarsă în grădini lunare cultivate cu crini, trompeta îngerului, violă-de-noapte și alte flori, toate albe sau aproape albe ori prețuite pentru comportamentul lor nocturn. Gigantica floare-a-Lunii, datura, care este replica vesperală a zorelelor, își deschide petalele albe la sfârșitul zilei, la fel ca tovarășii săi: barba-împăratului, irisul și gladiolele de noapte. Luminița-de-seară este, și ea, bine primită în grădinile lunare, în ciuda florilor de culoare roz, pentru că își împrăștie parfumul doar când se lasă întunericul.

Luna însăși refuză să se limiteze la noapte; petrece jumătate din timp pe cerul zilei, unde mulți oameni nu o observă deloc sau o confundă cu un nor. Doar câteva zile pe lună ea dispare cu adevărat, devenind invizibilă în vecinătatea Soarelui. În restul timpului ineluctabila Lună își schimbă forma cu fiecare oră, crescând, descrescând și cerșind puțină atenție.

La prima apariție, Luna nouă se înfățișează ca un zâmbet în amurg. Deși în această fază incipientă din ciclul său lunar strălucește asupra noastră doar cea mai subțire felie din semiluna de argint, restul Lunii se deslușește într-o formă abia vizibilă, ca și cum vechea Lună ar sta

în brațele Lunii noi. Leonardo da Vinci, desenând Luna într-un astfel de moment, a recunoscut lumina slabă adăpostită în căușul semilunii strălucitoare ca fiind lumina Pământului. Luna-fantomă – explica Leonardo cu litere abia lizibile, scrise în oglindă, cu mâna stângă și folosite în caietele de însemnări – captează lumina Soarelui reflectată de Pământ și trimite înapoi un ecou atenuat al acesteia.

Când Luna parcurge un sfert din drumul său în jurul Pământului, lumina Soarelui acoperă jumătate din discul lunar, ca glazura de pe un fursec cu emisfere bine delimitate de ciocolată și vanilie. Curând, linia de demarcație reprezentată de hotarul zi-noapte se curbează ca un arc, o zonă mai mare a suprafeței lunare se luminează, iar Luna, în creștere, devine convexă. Aceste etape de expansiune lunară, care merg de la faza de obscuritate a Lunii noi, trecând prin fazele de crai nou, primul pătrar, Lună în creștere și până la faza de Lună plină, aduc făgăduința creșterii și dezvoltării. Tratatele despre plante și calendarele agricultorilor recomandă perioadele când Luna este în creștere ca adecvate pentru semănat mazăre, recoltat rădăcinoase și pentru tunsul pomilor în scopul de a asigura belșug de fructe. Din aceeași rațiune însă, copacii pentru cherestea nu trebuie tăiați în perioadele când Luna este în creștere, deoarece lemnul ud prin care urcă seva va opune rezistență ferăstrăului, necesitând mai multă muncă, iar după tăiere se va deforma.

Luna Plină răsărind în amurg creează o iluzie de grandoare care îi dublează sau îi triplează dimensiunea aparentă. Splendoarea acestei priveliști își are originea în mintea noastră, unde orizontul este perceput ca un loc îndepărtat, unde tot ce se înfățișează ca având dimensiuni mari trebuie să fie cu adevărat uriaș. În orele mai târzii ale nopții Luna urcă în înaltul cerului, unde se aplică o scară diferită a distanțelor, și atunci aceasta revine la dimensiunile normale, chiar

dacă lumea de dedesubt numai normală nu e. Câinii latră, coioții urlă, licantropii se preschimbă în vârcolaci, iar vampirii ies după pradă sub Luna plină. Se comit mai multe infracțiuni, se nasc mai mulți copii și sunt mai numeroși nebunii care o iau razna. Sau cel puțin așa pretind unii, deoarece lumina uimitoare a Lunii pline, atât de puternică încât aproape că poți vedea să citești, întreține o stare apăsătoare de iminență a dezastrului.

Fiecare Lună plină din crugul anului a căpătat cel puțin un nume legat de tradiții sezoniere pierdute – Luna Lupului, Luna Zăpezii, Luna Sevei de arțar, Luna Ciorii, Luna Florilor, Luna Trandafirilor, Luna Tunetului, Luna Sturionilor, Luna Culesului, Luna Vânătorului, Luna Castorului, Luna Rece – deși celelalte faze ale Lunii nu sunt onorate cu astfel de atribute.

Fenomenul total de Lună plină, care se produce atunci când Luna se află în opoziție cu Soarele pe cerul Pământului, durează doar un minut în cursul fiecărei luni calendaristice. După numai o clipă, când Luna începe să scadă, întunericul se strecoară dinspre partea dreaptă, reluând parcursul urmat înainte de lumină. Una câte una, trăsăturile se șterg de pe fața Omului din Lună - sau a iepurelui sau broaștei din Lună - în aceeași ordine în care s-au înfățișat anterior.

Prima care se ivește sau dispare este regiunea înaltă și circulară numită *Mare Crisium* (Marea Crizelor), urmată, ca într-o fantastică incantație latinească, de *Lacus Timoris* (Lacul Fricii), *Mare Tranquillitatis* (Marea Liniștii), *Sinus Iridum* (Golful Curcubeielor), *Oceanus Procellarum* (Oceanul Furtunilor) și *Palus Somni* (Mlaștina Somnului).

Nicio incantație nu ar putea însă să facă să apară apa în acele mări întunecate ale Lunii, deoarece sunt toate seci. Nici nu au cunoscut

vreodată atingerea apei așa-zisele mări de pe Lună. Deși primilor astronomi care le-au descoperit cu telescopul și le-au dat nume aceste „maria” selenare le sugerau o interconexiune stabilită de existența unei mase lichide, cei dintâi cosmonauți care au călcat pe acolo au adus de pe țărmurile lor cele mai uscate materiale din câte se pot imagina.

„Seci ca oasele”, așa au fost descrise eșantioanele de pe Lună, cu toate că de fapt sunt mult mai uscate decât oasele, care se formează în interiorul organismelor vii și umede ale planetei și păstrează amintirea apei mult timp după moartea acestora.

Uscate ca țărâna, atunci? Nu, și mai uscate. Pe Pământ, chiar și praful conține apă.

Rocile lunare stabilesc un etalon nou de măsurare a gradului de ariditate, caracterizat prin absența totală a apei. Nu există nicio picătură de apă, nicio bulă de vapori de apă nu zace ascunsă în rețeaua cristalină a niciuneia dintre rocile lunare aduse ca eșantion și nici gheața nu le-a atins vreodată. În schimb cometele au implantat, probabil, depozite neobișnuite de gheață provenită din apă de import – poate chiar de ordinul a 10 milioane de tone – ascunse în adâncul craterelor neexplorate din apropierea polilor selenari.

Lipsa apei ca potențial ingredient a limitat creativitatea Lunii la numai o sută de minerale, în timp ce umedul Pământ a produs mai multe mii de soiuri minerale. Pietrele prețioase pe care religia sau romantismul le asociază cu Luna – perla, cuarțul, opalul, piatra-lunii – nu s-ar fi putut forma niciodată acolo, pentru că fiecare are nevoie de apă într-un fel sau altul, iar Luna nu o poate oferi. [12]

Scenariul principal spre care înclină în prezent experții în studii planetare explică atât formarea, cât și ariditatea Lunii pornind de la unul și același argument: într-o perioadă timpurie a istoriei Sistemului Solar o planetă hoinară pornită într-o cursă sinucigașă a lovit copilul Pământ. Impactul, despre care se crede că s-ar fi produs acum 4,5 miliarde ani, a dus la topirea corpului prăbușit, ca și a zonei de impact, iar în spațiu au fost proiectate reziduuri fierbinți. Roiuri de praf și fragmente de roci, zvârlite pe orbită în jurul Pământului afectat de coliziune, s-au strâns în cele din urmă laolaltă, în urmă cu 4,4 miliarde de ani, formând Luna. Fiind scuipate din același cazan, rocile lunare și cele terestre se aseamănă chimic, cu deosebirea că primele au pierdut toată apa și toți ceilalți compuși care au reușit să se elibereze sub formă de vapori.

Ritmul dezlănțuit al formării Lunii a generat suficientă căldură pentru a topi straturile superioare ale noului satelit într-un ocean global de magmă, adânc de 160 de kilometri. De-a lungul timpului, acel ocean s-a răcit treptat și s-a întărit ca piatra. Balastul rătăcitor care amintea de violenta tinerețe a Sistemului Solar, încă abundent pe atunci, a bombardat crusta nouă și netedă a Lunii, creând vaste bazine și cratere de impact. Între timp, căldura radioactivă captivă în interiorul tinerei Luni a împins mai multă rocă topită către suprafață umplând întinderea bazinelor cu bazalt negru și desenând astfel trăsături pe fața Lunii.

Oceanul atotstăpânitor de magmă prezent la nașterea Lunii a fost primul fluid care a curs pe acele tărâmuri. Râurile și bazinele de lavă extrudată au fost ultimele, iar acestea s-au solidificat acum trei miliarde de ani. În acea perioadă, viteza de formare a craterelor scăzuse în întregul Sistem Solar și Luna, care își consumase toată căldura internă, s-a solidificat complet, transformându-se într-o

fosilă uscată, considerată în general „moartă” după criteriile geologice.

Sfârșită de sete, Luna atrage mările Pământului, parcă de invidie. De două ori pe zi mareele oceanice urcă și coboară la chemarea atracției gravitaționale exercitate de Lună.

Apele se ridică o dată atunci când trec pe sub Lună, ceea ce are o logică, cel puțin intuitivă; dar apoi se ridică din nou atunci când rotația Pământului le-a purtat pe cealaltă parte a lumii, unde își întorc fața de la Lună. Acolo s-ar putea crede că fluxul este numai aparent, când în realitate Pământul de sub ele este acela care este tras de forța Lunii. Privind simultan apele planetare, oceanul aflat direct sub Lună se înalță ca răspuns la forța gravitațională mai puternică în acea zonă, în timp ce oceanul de pe cealaltă parte a globului se ridică în același timp ca și cum ar fi ușurat, resimțind atât de puțină forță care să-l tragă în direcția opusă.

Mareele terestre răspund la forța de gravitație exercitată de Soare, ca și la cea a Lunii, dar nu în aceeași măsură, deoarece distanța mai mare față de Soare, precum și tendința acestuia de a atrage în mod mai echitabil toate zonele Pământului în același timp, diminuează efectul său asupra mareelor. Când însă Soarele și Luna se situează pe cer cu Pământul în linie dreaptă, așa cum se întâmplă atunci când este Lună nouă sau Lună plină, cele trei corpuri cerești conspiră pentru a face mareele mai puternice. Aceste „maree de primăvară”, care apar în fiecare anotimp, își iau numele de la năvala apelor care se pot ridica chiar și cu șase metri, de două ori într-o singură zi. În cazul în care alinierea care produce mareele de primăvară, cunoscută și sub numele de sizigie, are loc în timp ce Luna se află aproape de Pământ, la perigeu, atunci mareele sunt cu atât mai înalte.

Unii jură că aceleași fluxuri puternice de atracție lunară pot ridica spre cer și organele interne ale omului. De ce, la urma urmei, nu s-ar înălța și corpul uman, care constă în mare parte din apă, în concordanță cu ritmurile care leagă Pământul și Luna? Probabil pentru că este prea mic. La fel cum suprafețele mici de apă din lacuri și iazuri nu răspund influenței Lunii prin formarea unor maree, tot așa micile organisme vii alcătuite din apă se sustrag interacțiunilor interplanetare. Prin urmare, starea de tulburare pe care Luna o stârnește adesea în pieptul nostru se explică cel mai bine ca reacție emoțională la frumusețe, nu ca val de fluide trupești. În mod similar, potrivirea dintre ciclul menstrual la femei și durata unei luni selenare trebuie să fie ori o simplă coincidență, ori un mister.

În timp ce Luna mișcă oceanele în sus și în jos, Pământul atrage Luna cu forța superioară a masei lui mai mari. Lupta înfrigurată pentru putere dintre cele două corpuri cerești a încetinit rotația Lunii până la aproape 16 kilometri pe oră. Rotindu-se atât de încet, Lunii îi trebuie tot atâta timp [13] să facă o rotație completă în jurul propriei axe cât îi este necesar să încheie o călătorie pe orbita ei de 2,5 milioane de kilometri. Pământul a constrâns astfel Luna să intre într-un mecanism de sincronizare a mișcării de rotație cu cea de revoluție, numit cuplare mareică, ceea ce face ca Luna să îndrepte veșnic spre Pământ aceeași față siderată. Nu e de mirare că Omul din Lună ne pare atât de familiar.

În comparație cu Luna, Pământul se învârtește nebunește, mișcându-se în jurul axei de o sută de ori mai repede. Și acesta este supus încetinirii, cu câteva sutimi de secundă pe an, sub apăsarea fricțiunii produse de maree. Aceasta deoarece efectul vizibil al Lunii asupra mareelor oceanice este însoțit de o alungire subtilă a masei solide a Pământului. Luna atrage mai puternic acea parte a Pământului aflată

cel mai aproape de ea, făcând-o să se bombeze. Dar abia se produce acest efect de ridicare a unei suprafețe a uscatului, când mișcarea de rotație a Pământului smulge regiunea respectivă de sub influența Lunii și rostogolește în locul ei o suprafață învecinată. Dat fiind că o porțiune sau alta a planetei se umflă și se desumflă în orice moment, frecarea constantă încetinește viteza de rotație.

Dacă Pământul se rotește mai încet, Luna în schimb se îndepărtează de el cu circa 2,5 centimetri în fiecare an, deoarece cascada de efecte mareice imprimă un ușor impuls satelitului. În cele din urmă, cele două fenomene, mersul încetinit al Pământului și îndepărtarea de el a Lunii vor conduce spre un punct mort de la care se va stabiliza rotația Pământului și se va opri retragerea Lunii. În acel moment rotația ambelor corpuri se va sincroniza: Pământul va fixa Luna cu aceeași privire rezervată și piezișă cu care Luna privește acum spre Pământ. Adulatorii Lunii din acel viitor îndepărtat vor popula, fără îndoială, acea jumătate a Pământului unde Luna stă atârnată pe cer tot timpul, pe când eventualii locuitori ai celeilalte emisfere a Pământului, „partea nevăzută”, vor fi nevoiți să străbată chiar și jumătate de glob ca să ajungă să zărească măcar Luna.

Deocamdată, încetinirea aproape imperceptibilă a rotației Pământului înseamnă doar o milisecundă la fiecare cincizeci de ani. Dar acest lucru și alte inconsecvențe i-au convins pe cei care se ocupă în mod oficial de măsurarea timpului să îmbunătățească exactitatea sistemelor de referință reprezentate de Soare, Lună și stele, adăugând la răstimpuri o „secundă bisectă” anului calendaristic mondial. Spre deosebire de un an bisect, care durează cu o zi mai mult decât un an obișnuit, o secundă bisectă are aceeași durată ca oricare altă secundă. Dar, la fel ca anul bisect, vorbește și ea despre

frustrarea cu care s-au soldat toate eforturile cunoscute de a face un calendar destinat trebuințelor omenești pe baza sferelor celeste. [14]

Rotirea zilnică a Pământului în jurul axei sale și mișcarea anuală de revoluție în jurul Soarelui refuză să se angreneze cu ușurință cu orbita de durata unei luni calendaristice a satelitului său natural. Combinarea elementelor de timp solar și selenar a necesitat dintotdeauna formule elaborate pentru alternarea anilor având douăsprezece, respectiv treisprezece luni (ceea ce a făcut cu multă vreme în urmă ca numărul treisprezece să fie considerat cu ghinion), sau pentru legiferarea duratei lunilor propriu-zise. Versurile poezioarei mnemonice „Treizeci de zile are septembrie" își pierd ușor rima și măsura, în efortul de a potrivi numărul de zile cu lunile corespunzătoare iar pe acestea din urmă cu anotimpurile pentru mulți ani de acum înainte.

Deși un ceas atomic păstrează măsura timpului mai bine decât dansul planetelor, dintre ele ceasul este acela care trebuie reajustat în consecință, cedând autoritatea sferelor imprecise. Căci la ce servește infatuarea pe care ți-o dă capacitatea de a dovedi că Pământul a rămas în urmă cu o secundă, dacă primăvara vine tot atunci când vrea ea?

Pe Lună, o singură durată – aceea de circa 28 de zile terestre a lunii selenare – servește ca măsură deopotrivă pentru zi și pentru an. Pe parcursul acestui an care ține o zi, în timp ce Luna se rotește în jurul axei sale și a Pământului, lumina și căldura Soarelui se răspândesc mai întâi asupra uneia din emisferele satelitului și apoi asupra celeilalte, acestea acordându-și reciproc aproximativ două săptămâni de zi neîntreruptă, urmate de cele două săptămâni de noapte excesiv de geroasă.

Mulți își reprezintă fața ascunsă a Lunii ca fiind fața întunecată, din pricină că este veșnic ascunsă vederii de pe Pământ, dar și aceasta cunoaște aceleași faze, care vin în completarea celor de lumină totală sau parțială pe care le observăm noi pe fața vizibilă a Lunii. Așa cum lumina Soarelui scaldă tot timpul jumătate din Pământul nostru, tot la fel luminează și globul Lunii.

Astronauții misiunii *Apollo* care au pășit pe Lună au asolizat pe fața vizibilă la începutul dimineții selenare, înainte ca temperatura să crească până la maximumul de 225 de grade Fahrenheit atins în jurul amiezii. Chiar și ultimele două echipaje *Apollo*, care au poposit pe suprafața Lunii pentru un interval total de activitate de trei zile, au sosit și au plecat în prima jumătate a dimineții selenare.

Niciunul dintre aceștia nu a pus piciorul pe partea nevăzută, deși i-au văzut toți cu propriii ochi relieful ciudat de pe orbita Lunii, rămânând singurii pământeni care au trăit această experiență. Probabil că au dat glas vreunei emoții sau le-a scăpat chiar vreo expresie mai deocheată, impresionați fiecare în felul său de această priveliște, dar nimeni altcineva n-a știut-o, pentru că, în timp ce treceau prin spatele Lunii, contactul radio cu Houston și cu restul lumii s-a întrerupt. Piloții modulului de comandă *Apollo*, rămași pe orbită în timp ce echipele debarcate explorau suprafața selenară, au trecut prin momente de adâncă singurătate de cealaltă parte a Lunii, rupți de întreaga civilizație, inclusiv de colegii lor de echipaj – timp de patruzeci și opt de minute din fiecare tur de două ore în jurul satelitului. Partea ascunsă a Lunii este singurul loc din Sistemul Solar care rămâne surd la semnalele radio pământene.

Aidoma laturii ascunse a oricărei ființe, cealaltă față a Lunii se aseamănă prea puțin cu cea pe care Luna o înfățișează lumii noastre.

Abundența de cratere este și mai mare și nu se prea întâlnesc acele întinderi întunecate și netede de lavă acumulată care caracterizează partea vizibilă a Lunii. Scoarța mai groasă de pe cealaltă parte a Lunii pare să fi oprit expulzarea lavei din interior.

Toată frământarea geologică a luat sfârșit pe Lună în urmă cu aproximativ trei miliarde de ani, după ce ultimul bombardament greu a curățat Sistemul Solar de cele mai amenințătoare proiectile de mari dimensiuni. În prezent, un meteorit cu masa de o tonă lovește Luna nu mai mult de o dată la trei ani, în medie. Cutremurele produse ocazional pot fi fără grijă omise din discuție, ele fiind doar reacții slabe la stresul mareic și nu același lucru cu frământările unei planete vii care are un miez lichid.

Pe Luna moartă continuă să cadă doar micrometeoriți, îngroșând praful lunar cu o milionime de milimetru pe an. Acest aflux constituie cea mai importantă forță tectonică manifestată în prezent pe Lună. Selenologii îl numesc „grădinărit", pentru că nou-veniții afânează și răscolesc acest „sol" lunar sterp în timp ce pătrund în el. Acest proces blând perturbă prea puțin natura moartă a Lunii așa cum arată ea în prezent – seturi de instrumente științifice, resturile provenite de la treptele consumate ale rachetelor, cele trei vehicule de explorare parcate la un loc.

Dintre talismanele personale abandonate în mod intenționat atrage atenția o fotografie în care apar un astronaut și familia sa. Cineva a avut grijă să plastifieze fotografia pentru protecție, ca și cum i se putea întâmpla ceva pe suprafața aridă și inertă a Lunii, unde urma unui bocanc are o speranță de viață de un milion de ani, iar fiecare particulă de praf are gustul nemuririi.

# 7

# SF
# Marte

Puteti să-mi spuneți „el” sau „Alan Hills 84001”, numele meu oficial, dar merge chiar și „obiectul ăla de pe Marte”. Deși sunt doar o bucată de rocă și nu pot să răspund la niciunul dintre apelative, îngăduiți-mi această vanitate de a-mi asuma o identitate conștientă pe parcursul acestor câteva pagini pentru a putea vorbi în numele lui Marte, locul de unde am fost purtat încoace de întâmplare și de acțiunea legilor fizicii.

Din cei 34 de meteoriți marțieni identificați cu certitudine până în prezent, eu sunt de departe cel mai vechi, dar și singurul care prezintă la examinarea cu microscopul forme și reziduuri interne similare cu cele ale bacteriilor terestre primitive. Aceste descoperiri au făcut din mine cea mai studiată rocă a tuturor timpurilor.

S-ar putea presupune că am fost contaminat cu viață pe Pământ în cei treisprezece mii de ani cât am zăcut pe întinderile de gheață ale Antarcticii înainte ca oamenii de știință să mă culeagă de acolo în 1984. Savanții au luat, evident, în calcul contaminarea, pentru ca ulterior să excludă această posibilitate, ajungând, aproape fără să le vină să creadă, la concluzia că este mai probabil să fi găzduit mici viețuitoare odată, pe planeta-mamă – ființe care erau poate deja dispărute în momentul când impactul cu un asteroid m-a aruncat de pe suprafața lui Marte, acum 16 milioane de ani.

Povestea mea, care concordă, în ochii oamenilor, cu cea a lui Marte, pare indestructibil legată de viața marțiană, deși eu nu am adus dovezi precise în această privință. Am prea puțin de spus despre viața fosilă și încă mai puțin în favoarea ipotezelor legate de viața pe Marte în prezent. Prin urmare nu fac afirmații îndrăznețe, ca nu cumva să mă trezesc azvârlit în compania unor extratereștri imaginați cu febrilitate, cum sunt viermii gigantici de nisip de pe planeta Arrakis, sălbaticii thoat, omuleții verzi și marile maimuțe albe de pe Barsoom. [15]

În schimb, originea marțiană mi-o afirm fără discuție. Alcătuirea mea reflectă compoziția chimică a rocilor și prafului examinate *in situ* pe suprafața planetei și de pe o orbită apropiată de sondele spațiale trimise să o viziteze. Urmele de gaze, prinse în bule sticloase în matricea mea, se potrivesc exact cu probele de atmosferă de pe Marte, element cu element, și prezintă aceeași abundență relativă de izotopi rari. Originea mea străină nu ar fi putut fi dovedită înainte de epoca actuală, a zborurilor spațiale, și totuși eu am ajuns pe Pământ fără a beneficia de vreun mijloc de transport artificial.

Coliziunea care a dat startul călătoriei mele a dus la formarea pe Marte a unui crater cu o lărgime de câțiva kilometri. Astronomii cred că au reușit să identifice respectivul crater în niște imagini ale lui Marte surprinse din satelit, în apropierea unei mici văi aflate în zonele muntoase din sud. Violența impactului a propulsat cu mare viteză tone întregi de rocă desprinsă din crusta planetei în atmosfera rarefiată și toate bucățile care se deplasau cel mai rapid – acelea puse într-o mișcare accelerată care a depășit viteza locală de evadare, de circa 5 kilometri pe secundă – au scăpat pentru totdeauna de sub puterea planetei.

Ca marțian provenit dintr-o regiune plină de cratere, eram familiarizat cu căderile de meteoriți și purtam, de altfel, cicatricea unei fracturi căpătate într-un impact anterior, când am fost strivit și retopit. Dar acum m-am trezit eu însumi transformat în meteorit sau, mai corect spus, un meteoroid, adică un adevărat călător spațial, dezlegat de o lume și fără să fi poposit pe o alta. Șaisprezece milioane de ani am pribegit aparent fără țintă, până când am fost purtat în cele din urmă suficient de aproape de Pământ pentru a fi capturat de gravitația acestuia, de trei ori mai puternică decât atracția exercitată de Marte. Erau șanse foarte mari să dispar într-un ocean, soarta celor mai mulți dintre meteoriții care supraviețuiesc prăbușirii incandescente pe suprafața Pământului, dar, în loc de asta, am căzut în apropiere de Polul Sud, în timpul ultimei ere glaciare, pe un pat de apă înghețată.

Zăpezile au venit și m-au acoperit, m-au înfășurat într-un ghețar ce a tot plutit încet și așa am înaintat greoi împreună vreme de mii de ani. Abia când am ajuns la Colinele Allan și am încercat să le urcăm, stâncile ascuțite de pe țărm și vânturile arctice m-au smuls din gheață și m-au lăsat să zac din nou expus vederii.

Au sosit oamenii de știință în șapte snowmobile, dispuse în formă de năvod, vânând roci întunecate pe gheața albă-albăstruie, încrezători că toate aceste descoperiri se vor dovedi a fi de origine extraterestră, indiferent dacă vin de pe Lună, din Centura de asteroizi sau de pe Marte. Deși dimensiunea mea nu o depășește pe cea a unei mingi de softball mai colțuroase sau a unui cartof de două kilograme, m-au reperat cu ușurință datorită contrastului de culoare. „Un bolovan verde", asta li s-a părut că sunt pe acea întindere orbitoare de gheață și lumină, abia mai târziu, în laborator, fiindu-mi atribuite nuanțe mai palide, „gri mat".

Am fost transportat pe calea aerului în Statele Unite, la Centrul Spațial Johnson din Houston, Texas, unde mi s-a stabilit vârsta pe baza a două măsurători radioizotopice independente tip mamă-fiică, una analizând proporția de samariu, care în interiorul meu se degradase, transformându-se în neodim, în timp ce cealaltă a urmărit transformarea radioactivă a rubidiului în stronțiu. Ambele determinări au condus la același rezultat, relevând un interval de 4,5 miliarde ani din momentul când m-am cristalizat, deși testele respective nu au dezvăluit nimic despre proveniența mea. Cei care m-au examinat m-au luat mai întâi drept o rocă vulcanică de pe asteroidul Vesta, dar mai târziu mi-au bombardat niște granule cu un fascicul subțire de electroni; aceasta a provocat atomii aflați aproape de suprafață să emită raze X, care au dezvăluit un adevăr mai cuprinzător privind structura mea extraterestră, în special forma de fier din conținutul meu, fapt care a dus la confirmarea identității mele de rocă marțiană.

Vârsta mea extrem de avansată mă deosebește de alți meteoriți marțieni cunoscuți. La cei 4,5 miliarde de ani ai mei, am de patru ori vârsta celei mai vechi roci din restul grupului, ceea ce sugerează că

sunt o bucată din crusta planetară originară a lui Marte. Nu a fost încă descoperită nicio rocă terestră comparabilă ca vechime, pentru că cele mai vechi dintre acestea nu depășesc vârsta de 4 miliarde de ani și există doar o singură rocă prelevată de pe Lună, așa-numita „rocă a Genezei”, care rivalizează cu vechimea mea ieșită din comun.

Fiind o relicvă solidă a celei mai vechi perioade din existența Sistemului Solar, m-am păstrat nealterat de-a lungul erelor în care aș fi putut fi pulverizat în urma unui impact sau topit într-un vulcan și reîncarnat ulterior, după răcire.

Pe Marte există un mare respect pentru longevitate. Cea mai mare parte a suprafeței lui Marte dăinuie și astăzi la fel ca la început, în timp ce Pământul și Venus continuă să-și reinventeze suprafața printr-o permanentă răsturnare a straturilor.Totuși, Marte nu este un conservaționist slugarnic ca Luna sau Mercur, ale căror priveliști statice sunt modelate aproape în întregime de forțe externe. Dimpotrivă, planeta mea, un glob având doar jumătate din dimensiunea Pământului, a ridicat cei mai înalți munți din Sistemul Solar, a săpat văi labirintice vaste, a revărsat peste întinderile de pământ apă sub formă lichidă, apoi a înghețat, devenind un deșert de dune spectaculoase într-o paletă de nuanțe de roșu, galben și brun, atât de vii încât, văzut de la distanță, Marte strălucește ca o stea portocalie.

Peisajul marțian adăpostește un deșert format mai mult din praf decât din nisip, iar când particulele sale fine, netede și bogate în pulbere de fier ruginit se înfățișează pe cer ca un nor de fum, acestea împrumută aerului culoarea lor. Atmosfera rozalie, constând în principal din dioxid de carbon, exercită o presiune abia perceptibilă la nivelul solului, de numai o sutime din cea a Pământului, dar ce

bine știu vânturile sale să biciuie acest praf, punându-l în mișcare! Vârtejurile singuratice se răsucesc în sus și șerpuiesc în spațiile deschise. Masele de praf se înalță în fronturi de furtună rotitoare de culoare gălbuie, capabile să lovească zile în șir, iar uneori acestea se transformă în furtuni globale, care cuprind întreaga planetă și durează luni întregi, până când aerul încărcat de praf se satură în sfârșit de povara purtată.

Calotele de gheață de un alb strălucitor de la polii lui Marte avansează și se retrag pe solul arămiu într-un ciclu sezonier ritmic al schimbării vremii. Între poli, suprafața planetei se împarte în două părți inegale, cea de sud, de unde provin și eu, și unde se află majoritatea străvechilor zone muntoase, puternic brăzdate de cratere, și cea situată în emisfera nordică, unde se întind mai tinerele câmpii joase. Acele câmpii îndepărtate din nord sunt atât de joase, încât planeta arată dezechilibrată, cu polul sud situat cu 6,5 kilometri mai departe de ecuator decât polul nord.

Chiar la nord de ecuator, mărețul Olympus Mons atingea, în vremurile de început ale planetei, altitudinea Alpilor așezați desupra Munților Stâncoși și împreună peste Himalaya; pe atunci căldura reziduală a agregării planetare se elibera prin erupții de lavă suficient de abundente pentru a construi o duzină de munți monstruoși și câteva zeci de munți mai mici. Între timp vârfurile muntoase de pe Marte au avut parte de multe lovituri care au produs cratere pe versanți, dar nu au suferit eroziuni. Norii albi compuși din vapori de apă care le înconjoară piscurile nu scutură peste versanți ploi care să provoace distrugeri, iar vânturile ce le vizitează poartă doar particule fine și netede de praf argilos, cam prea moi pentru a putea toci rocile.

La est de Olimpul marțian, falii străvechi au despicat mii de kilometri de teren pentru a dăltui marile canioane cunoscute sub numele de Valles Marineris. Alunecările de teren au lărgit aceste abisuri, iar șuvoaiele de apă le-au adâncit, modelând pe fundul lor insule în formă de lacrimă, dar toate văile cu pereți abrupți ai planetei au rămas goale acum când rezervele de apă de pe Marte s-au făcut nevăzute.

Clima mai caldă și mai umedă din trecutul îndepărtat probabil că a cunoscut un sfârșit violent atunci când coliziunile care au săpat cele mai largi și mai adânci bazine de pe Marte au nimicit vaporii de apă și azotul care îngroșau odată stratul atmosferic. Apa lichidă a părăsit atunci suprafața prin toate mijloacele disponibile, evaporându-se și risipindu-se în spațiu, scurgându-se în adânc, în straturi acvifere ascunse sau hibernând ca permafrost subteran.

Experiența mea personală legată de Marte datează dintr-o epocă a apei în stare lichidă. Cea mai exactă estimare pe care o pot face cosmochimiștii este că, în urmă cu 1,8-3,6 miliarde de ani, eram scăldat de apa din izvoarele termale marțiene, care mi-a pătruns în fisurile produse de șocuri anterioare, căptușindu-le cu vene caracteristice de minerale carbonatate. Aceste depozite minerale reprezintă acum o zecime din compoziția mea totală și toate semnele de viață din interiorul meu sălășluiesc acolo.

Deși încărcătura mea de elemente autentice de viață extraterestră este surprinzătoare și fără precedent, știința acceptă acestă posibilitate. Oricare ar fi fost forțele care au stimulat apariția vieții pe Pământ, în urmă cu trei sau patru miliarde de ani, ele ar fi putut face la fel și pe Marte în aceeași epocă de început. Chiar presupunând că, dintre toate planetele, Pământul a fost singurul care a dat naștere

vieții, este totuși posibil ca cel puțin o asemenea arheobacterie să fi părăsit Pământul, încapsulată ca un spor într-o stare de ființare suspendată în interiorul vreunui meteoroid, ajungând pe Marte prin același șir de circumstanțe care m-au adus pe mine aici. Este posibil, fără îndoială, ca în existența suficient de îndelungată a Sistemului Solar o astfel de succesiune de evenimente să se fi produs sau chiar să se fi repetat.

A descifra dovezile care umplu interiorul meu fracturat înseamnă deopotrivă a întinde limitele intuiției și ale posibilităților tehnologice. Imaginile obținute prin microscoape electronice cu scanare de înaltă rezoluție arată colonii, asemănătoare bacteriilor, alcătuite din formațiuni minuscule de formă cilindrică, inclusiv una cu segmente ca ale unui vierme. După ce însă în 1996 au apărut în toată lumea știri însoțite de imagini detaliate, investigatii ulterioare au sugerat că microfosilele suspecte nu erau nici rămășițe marțiene, nici terestre, ci rezultate ale unor proceduri de laborator care au fost folosite pentru a prepara pentru studiere eșantioane din interiorul meu. Procesarea a provocat schimbări de textură care în mod inexplicabil au copiat configurația formelor de viață familiare – așa cum un podiș măturat de vânturile de pe Marte poate, în virtutea întâmplării, să capete contururile unei fețe omenești.

Nici alți trei indicatori promițători privind urme de viață, printre care și conținutul meu de molecule organice numite hidrocarburi aromatice policiclice, nu au reușit să furnizeze dovezi concludente. Rămân încă neexplicate sau insuficient explicate micile granule de magnetit prezente în jurul globulelor mele de carbonați. Niciun proces anorganic, din câte se știe, nu creează acest tip de magnetit pur, produs pe Pământ de bacterii acvatice de tip MV-1. Acele

cristale întunecate și izolate sunt singurele care mai întrețin acum speranța mea privind viața pe Marte, dar și acestea sunt îndeajuns.

Probabilitatea de mult acceptată ca planeta Marte să fie un alt sălaș al vieții se întemeiază pe faptul că aceasta are un sol ferm și o succesiune a zilelor și nopților asemănătoare celei terestre. O zi marțiană – numită sol – este doar cu ceva mai mult de o jumătate de oră mai lungă decât ziua terestră, dat fiind că cele două corpuri se învârtesc cu aproape aceeași viteză. Axele lor sunt și ele înclinate cam la același unghi, de 25 de grade în cazul lui Marte și 23,5 în cel al Pământului, ceea ce explică și asemănarea în privința trecerii prin anotimpuri diferite pe parcursul fiecărui an.

Amplitudinea mai mare a orbitei lui Marte prelungește, cum e și firesc, durata anotimpurilor, întrucât lui Marte îi trebuie 687 de zile terestre pentru a parcurge călătoria lui mai lungă și mai lentă în jurul Soarelui. Toate anotimpurile sale sunt reci, cu o temperatura medie anuală la nivel global de –40 de grade Celsius, în comparație cu cea de +15 grade de pe Pământ. Frigul predominant nu trebuie totuși să excludă posibilitatea prezenței vieții, dacă ținem cont de toate ungherele aparent neospitaliere de pe Pământ – craterele vulcanilor aflați pe fundul mărilor, zăcăminte de petrol, roci de sare îngropate –, care adăpostesc viermi tubulari, pești termofili roz cu ochi albaștri, precum și alte viețuitoare extremofile cunoscute.

Orbitele celor două planete, Pământ și Marte, fac ca acestea să ajungă la o distanță de 56 de milioane de kilometri una de cealaltă, la intervale de 15-17 ani; în aceste perioade Marte se vede de trei ori mai mare prin telescop, fapt care a impus în mod firesc un anume ritm descoperirilor timpurii legate de acesta. Cu Marte aflat în apropierea Pământului în luna august a anului 1877, de exemplu, au

putut fi în sfârșit observați sateliții săi, a căror existență era bănuită de multă vreme: Phobos și Deimos, doi tovarăși de drum, mici și întunecați, aflați la limita detecției și care se deplasează așa de repede, încât o lună de zile de pe Marte s-ar putea măsura în ore pe acești sateliți.

Cu prilejul aceleiași întâlniri planetare din 1877, din Italia au fost observate și reprezentate pe hărți noi ale planetei Marte rețele drepte de *canali*. Termenul italienesc a fost tradus în engleză prin „canale artificiale”, chiar la timp pentru următoarea apropiere maximă, cea din 1892, când un pasionat american a insistat că a văzut câteva sute de asemenea canale, a căror existență a atribuit-o curând eforturilor disperate de irigare ale unei rase amenințate cu dispariția. [16]

Ideea fixă a unui *alter ego* marțian al Pământului a fost aceea care a dictat pregătirile pentru următoarea apropiere a lui Marte din august 1924, când posturile de radio civile și militare au propus o perioadă de tăcere radio de trei zile, în scopul de a se putea intercepta semnale inteligente venite de la marțieni. Armata SUA și-a însărcinat șeful serviciului de transmisiuni să încerce să decodeze orice mesaje interceptate, și, dacă el nu a avut ocazia să dea măsura valorii serviciilor sale, în schimb operatorii britanici și canadieni au raportat mai multe semnale sonore radio neidentificate. Între timp, niște observatori din Alpii Elvețieni au transmis un salut către Marte, sub forma unei raze de lumină amplificate cu ajutorul lentilelor și reflectate de pantele acoperite cu zăpadă ale vârfului Jungfrau, și astronomii au confirmat faptul că petele luminoase care fuseseră observate în mișcare prin telescoape perfecționate erau nori din atmosfera marțiană.

În loc să aștepte zeci de ani ca planetele să se alinieze în poziții favorabile studierii lor, planetologii și inginerii din industria aerospațială din anii ’60 au început să profite de conjuncturile ideale de lansare a rachetelor, care se ivesc la fiecare douăzeci și șase de luni, pentru a trimite o serie de zboruri de cercetare, stații orbitale și sonde spațiale pe Marte. Aceste sonde spațiale urmau traiectoria eficientă și practică a orbitei de transfer Hohmann, calculată pentru a le transporta de la lansarea de pe Pământ până la intersecția cu orbita marțiană la mai puțin de un an distanță, tocmai la timp pentru a surprinde planeta în acel punct. [17]

Ghinioane de tot felul au împiedicat jumătate din zborurile trimise spre Marte să-și atingă anevoioasa destinație sau să funcționeze bine acolo, printre aceste numărându-se trei sonde spațiale care s-au prăbușit accidental la asolizare și au fost distruse în urma impactului. Există însă și numeroase succese, cum ar fi cele cinci sonde trimise ca laboratoare de teren, fie staționare, fie mobile, dirijate automat pentru a preleva probe de aer și sol marțian pentru analize.

Misiunile *Viking 1* și *2*, prima pereche de roboți savanți gemeni trimiși de pe Pământ pentru a căuta viață pe Marte, au ajuns pe câmpiile de aur Chryse și Utopia în vara anului 1976, în timp ce eu zăceam încă îngropat în hibernala Antarctică. Aceștia s-au instalat în zonele de debarcare botezate cu nume de fantezii clasice și închipuiri vagi din secolul al XIX-lea despre lumea unde m-am născut. Chiar și acum, când cercetările de pe teren au lămurit adevărata topografie a lui Marte, multe aluzii romantice persistă în cadrul sistemului altfel logic al nomenclaturii instituite de areografia modernă. Astfel, marile văi ale râurilor secate descoperite la începutul anilor ’70, cum ar fi Ares Vallis și Ma’adim Vallis, amintesc de zeul războiului,

Marte, sau de cuvântul „stea” în diferite limbi omenești, singura excepție fiind Valles Marineris, cea mai mare vale dintre toate, denumită în onoarea descoperitorului ei, *Mariner 9*, primul satelit artificial plasat vreodată pe orbita unei planete alta decât Pământul. Văile mai mici au fost numite după fluvii și râuri pământești, fie din cultura clasică, fie reale. (Evros Valles, aflată aproape de fosta mea casă, poartă același numele cu un râu din Grecia.)

Craterele marțiene mari și străvechi, recent observate, acum poartă numele unor oameni de știință și autori de literatură SF, printre care Burroughs și Wells, iar craterele mici au nume de mici localități pământești, cu o populație de mai puțin de 10000 de locuitori. La cel mai mic nivel, rocile de suprafață izolate reperate în imagini mai puțin răspândite surprinse de sondele spațiale asolizate au căpătat nume excentrice din desene animate și cărți de povești, cum ar fi Calvin și Hobbes, Ursulețul Pooh și Purcelușul, Rocky și Bullwinkle, sau porecle bazate pe aspectul lor: „Sufertaș”, „Rombul” și „Pâine de secară”. Chiar și eu, care port un nume distinct și descriptiv, am fost uneori numit „Big Al” sau am primit alte asemenea porecle mai la îndemână în discuții cu ușile închise între cercetători.

Până acum unele sonde spațiale au efectuat perioade suficient de lungi de serviciu activ pe Marte și au transmis constant fluxuri suficient de bogate de informații pentru a permite geologilor și climatologilor de pe Pământ să monitorizeze tendințe de-a lungul timpului, în special natura vremelnică a calotelor polare marțiene. Când începe toamna în partea de sud a planetei, nici mai mult nici mai puțin de o treime din atmosferă se cerne ca o pulbere de zăpadă din cerul de culoarea somonului, devenind o chiciură albă de dioxid de carbon. Gheața uscată îngroașă calota polului sud cu un metru și îmbracă emisfera sudică până la jumătatea distanței către ecuator pe

tot parcursul iernii, cel mai lung anotimp al sudului. La venirea primăverii, chiciura albă trece direct în atmosferă în stare gazoasă, fără răgazul de a se topi. Curând ea părăsește din nou cerul, depunându-se la polul nord atunci când acolo sosește toamna.

În cadrul altor studii, sondele staționate pe Marte au testat forța câmpului gravitațional al planetei mele, au măsurat compoziția și presiunea atmosferică, au înregistrat viteza vânturilor, au comparat înălțimea munților cu adâncimea bazinelor, au pândit la nivelul solului zgomotele unor posibile cutremure și în plus au detectat un miez de fier, în prezent solidificat și care nu mai are capacitatea de a genera un câmp magnetic.

Sunt într-adevăr atât de multe sonde spațiale care își împart astăzi între ele teritoriul marțian, că imaginea planetei devine tot mai detaliată și tot mai complexă în ochii pământenilor, furnizând în consecință dovezi pentru noi teorii, astfel încât controversele dintre planetologi sporesc pe măsură ce se înmulțesc misiunile de cercetare.

Din perspectivă marțiană, suma tuturor acestor investigații ar putea fi interpretată ca o invazie ostilă [18] . Însă solii de pe Pământ nu au întâlnit nicio entitate sensibilă la atacuri și nici cea mai mică sau măcar echivocă sugestie privind existența oricărei activități de natură biologică.

Țărâna roșiatică a lui Marte, bogată în peroxid de fier și alți agenți de oxidare, se autosterilizează permanent, făcând la fel și cu nou-veniții. Compușii organici transportați de meteoriți pe suprafața planetei sau de misiunile spațiale sunt distruși de îndată de chimismul extrem de reactiv al erei actuale. Orice materie organică ce ar putea supraviețui acestui atac chimic ar cădea fără îndoială victimă dezagregării fizice

produse de radiațiile ultraviolete ale Soarelui, întrucât atmosfera marțiană nu oferă o protecție comparabilă cu cea realizată de stratul de ozon al Terrei.

Astrobiologii insistă că viața pe Marte, ca și apa odată abundentă de pe această planetă, s-ar fi putut retrage în subteran pentru a evita aceste pericole și ar putea fi încă descoperită, vie sau deja dispărută, prin continuarea sârguincioasă a căutărilor. Astronomii sunt de acord, afirmând că, și dacă Marte se dovedește în cele din urmă lipsit de viață, mediul său unic va atrage mai departe exploratori, robotizați sau umani, spre tărâmurile lui înghețate.

Unii vizionari văd în Marte un fel de gospodărie potențială aflată la frontierele spațiului și care așteaptă să fie colonizată [19] . Programe fezabile din punct de vedere științific pentru „terraformarea" lui Marte în scopul de a-l face mai asemănător cu Pământul propun fabricarea de habitate adecvate, de exemplu încălzirea polului sud marțian cu ajutorul unor imense oglinzi amplasate în spațiu, care ar concentra și amplifica lumina Soarelui, forțând calota polară reziduală compusă din dioxid de carbon să se sublimeze ca un gheizer de gaze cu efect de seră. De la căldura care ar urma să se instaleze, din gheața de la polul nord ar putea curge apă potabilă pură; eventual, aceasta ar putea fi scoasă la suprafață prin detonări din permafrostul abundent ascuns în adâncuri sau extrasă chimic din porțiuni anume alese ale scoarței întărite a planetei.

Planificatorii spun că pot obține același efect într-un alt mod, prin pregătirea unui mediu sigur pentru câteva tulpini rezistente de microbi și eliberarea lor în regolitul lui Marte; acestea ar ingera substanțe nutritive disponibile și ar excreta gaze, inclusiv amoniac și metan, care ar îngroșa apoi atmosfera, astfel încât să rețină mai

multă căldură și să ridice astfel temperatura ambiantă creând un mediu de viață unde să nu fie necesară purtarea unor echipamente speciale.

Susținătorii unui destin vădit interplanetar spun că, indiferent dacă Marte a fost sau nu locuit vreodată de ființe marțiene conștiente, fiii pământenilor vor deveni în cele din urmă marțieni. [20]

Mi-i imaginez pe suprafața nemiloasă, îmbrăcați în costume de protecție special proiectate pentru Marte, trăind în module în formă de cupolă, trudind sub un câmp magnetic generat artificial care îi apără de razele cosmice dăunătoare. Valorifică energia eoliană și transformă rezervele locale de hidrogen greu în energie electrică. În timp ce robotesc în deșert, cultivând plante alimentare în sere și căutând tezaure de minereuri de înaltă calitate, aceștia continuă atent misiunile de recunoaștere a planetei, străbătând uscatul în tractoare și pe jos, decapând terenul sau explorând peșteri, încă sperând pe jumătate că încalcă teritoriile cuiva.

Presupun că îi mână în obsesia lor de a căuta alte forme de viață în fiecare redută posibilă însăși condiția de a fi viu, precum și sentimentul că viața e atât de scurtă. Chiar dacă vor reuși să pregătească pentru compatrioții lor calea de a li se alătura în întemeierea unei mari civilizații marțiene, ei tot vor continua strădaniile de a găsi urme ale cuiva care să fi scrijelit în țărâna roșiatică înaintea lor.

# 8

# ASTROLOGIE
## Jupiter

Când Galileo, nativ al zodiei Peștilor, cu ascendent în Leu, și-a îndreptat luneta spre cerul întunecat de deasupra orașului Padova, în iarna anului 1610, „călăuzit”, spunea el, „de nu știu ce ursită”, i s-a arătat planeta Jupiter însoțită de patru noi sateliți, așa cum niciun om nu mai văzuse până atunci.

Galileo i-a mulțumit lui Dumnezeu că i-a acordat acest privilegiu și și-a lăudat noua lunetă, care îl ajutase. Dar fără îndoială că alinierea planetelor în acele nopți de ianuarie favorizase și ea această reușită. Pentru că Venus, ca și Mercur, erau ascunse sub linia orizontului. Saturn apunea seara devreme, iar până la ora când răsărea Marte, cu trei ceasuri înainte de zorii zilei, frigul și oboseala l-ar fi alungat de mult pe Galileo înapoi în casă. Chiar și Luna, aproape plină atunci când Galileo își începuse observațiile, se retrăgea încet-încet,

lăsându-l pe îmbujoratul Jupiter, aflat în acea perioadă la opoziție, să călătorească singur printre stele.

De cum i-a zărit pe cei patru tovarăși ai planetei, Galileo a înțeles ce vesteau ei pentru propriul lui viitor: posibilitatea de a căpăta o funcție la curtea toscană dându-le acestora numele de familie al celui mai de seamă patron al său, tânărul prinț florentin Cosimo de′ Medici. Dată fiind poziția proeminentă pe care o ocupa Jupiter în horoscopul lui Cosimo, întocmit deja de Galileo, cei patru sateliți ar trebui să-l reprezinte pe băiat și pe cei trei frați mai mici ai săi, prin urmare s-ar cuveni, și-a zis, să poarte de acum înainte numele de stele mediceene.

„Și chiar Jupiter a fost acela”, i-a amintit Galileo lui Cosimo, „care la nașterea Alteței Voastre străbătuse deja vaporii denși ai orizontului și ocupa mijlocul cerului” – voind să spună că Jupiter se înălțase la acea poziție dominantă considerată de astrologia Renașterii drept cea mai norocoasă configurație astrală – „și lumina unghiul de răsărit” – influențând, adică, ascendentul –„din sălașul său regesc” (Jupiter fiind considerat rege al planetelor), „veghind asupra binecuvântatei Voastre nașteri de pe acel tron sublim și revărsându-și toată splendoarea și măreția în văzduhul cel mai pur, pentru ca, odată cu prima răsuflare, trupșorul Vostru fraged și sufletul Vostru, deja dăruite de Domnul cu nobile podoabe, să se poată pătrunde de această putere și autoritate universală.”

Jupiter îi conferise astfel lui Cosimo încrederea expansivă și nobila înclinație etică atât de potrivite unui conducător înnăscut. Se credea că influența pozitivă a lui Jupiter, numit și „marele benefic” de practicanții artei stelare, poate să înalțe un om de la un statut

neînsemnat la măreție, dar și să prevestească sănătate trupescă și mentală, veselie, înțelepciune, optimism și generozitate.

„Cu adevărat”, a observat Galileo, „se poate spune că însuși Creatorul astrelor cerești, cu argumente clare, m-a îndemnat să dau acestor planete noi ilustrul nume al Alteței Voastre înainte de oricare altul. Pentru că, așa cum aceste astre, ca demne vlăstare ale lui Jupiter, nu se îndepărtează niciodată de acesta decât la mică distanță, tot la fel în Alteța Voastră își află sălașul și apogeul, așa cum toată lumea știe, îndurarea, firea blândă, purtările plăcute, splendoarea sângelui regal, măreția faptelor și nemăsurata autoritate și putere asupra altora. Și cine nu știe oare că toate acestea izvorăsc din astrul cel mai benefic, Jupiter, care este, după Dumnezeu, sursa tuturor binecuvântărilor?”

Vâlva stârnită după ce Galileo și-a făcut cunoscute descoperirile i-a făcut pe câțiva dintre comentatori să-și exprime public preocuparea privind felul cum aceste corpuri cerești vor afecta, pe de o parte, astronomia și, pe de alta, astrologia.

În scurtă vreme stelele mediceene au devenit un argument astronomic cu greutate în sprijinul nepopularei teorii heliocentrice a lui Copernic. Dovedind că se pot roti în jurul lui Jupiter chiar în timp ce acesta își continua propriul mers ceresc, noii sateliți au făcut plauzibilă ideea că Pământul se deplasează prin spațiu, împreună cu Luna lui, în jurul Soarelui.

În acest punct, astrologia s-a desprins de astonomie, obligată de vocația sa pentru experiența umană să rămână la concepția geocentrică. Astrologii nu au găsit de cuviință nici să atribuie o nouă sferă de influență stelelor mediceene. Au continuat în schimb să dea prețuire singurei Luni a Pământului, pe care o priveau ca pe

străvechiul și familiarul astru feminin care guverna reacțiile emoționale și tiparele cotidiene ale activităților omenești.

De exemplu, chiar în astrograma natală a lui Galileo, Soarele este în Pești [21] , dar Luna se află la apogeu în zodia Berbecului, ceea ce indică o personalitate înzestrată cu imaginație și încredere în sine, independentă și inventivă, cu un spirit neliniștit, care depășește hotarele existente ca pionier, aventurier sau chiar luptător al văzduhului. În același timp, Luna ocupă cea de-a noua dintre Casele Pământului, casa guvernată de Jupiter și asociată în mod tradițional cu cunoașterea și înțelegerea. Luna în casa a noua semnifică puternice convingeri religioase și filosofice, precum și instruire aleasă și o mamă longevivă, iar Galileo avea toate acestea. Ea mai presupune și călătorii în țări străine și, cu toate că Galileo nu și-a părăsit niciodată Italia natală, se poate argumenta că luneta lui l-a purtat către cele mai îndepărtate teritorii din câte există.

Aceeași planetă care plutea ca un mic glob în ocularul lunetei era situată, în horoscopul lui Galileo, în zodia Racului – unde astrologii spun că Jupiter este „exaltat", adică are libertatea maximă de a se exprima prin experiențele individului – și de asemenea, în conjuncție cu Saturn, în casa a douăsprezecea. Jupiter și Saturn în aliniere în această casă a izolării prevesteau succes pentru Galileo în jurul vârstei de 40 sau 50 de ani. (Avea 47 de an când a publicat descoperirile astronomice care l-au făcut imediat celebru.) Conjuncția Jupiter–Saturn sugera că Galileo avea să se confrunte cu crize ideologice (așa cum a fost, probabil, conflictul ulterior cu Inchiziția) și să trăiască izolat și singur (ceea ce s-a și înâmplat, el aflându-se sub arest la domiciliu în ultimii opt ani de viață). Dezvoltarea impetuoasă și fertilitatea lui Jupiter sunt temperate, în astrograma lui Galileo, de vecinătatea austeră a lui Saturn.

Jupiter și-a căpătat aura astrologică a bunăvoinței și generozității în epoca babiloniană, în jurul anului 1000 Î.Hr. – cu mult înainte ca Sir Isaac Newton (născut în Capricorn) să deducă dimensiunile fizice uriașe ale planetei pe baza atracției pe care aceasta o exercită asupra sateliților lui Galileo. Cei din vechime nu aveau posibilitatea să estimeze mărimea planetelor sau distanțele dintre ele, așa încât faptul că asociau planeta Jupiter cu grandoarea reprezintă un mister atât pentru astronomi, cât și pentru astrologi.

Așa cum se potrivește unei planete a expansiunii, Jupiter are o masă de peste două ori mai mare decât a tuturor celorlalte opt planete la un loc. Comparat numai cu Pământul, o planetă solidă, acest corp ceresc gazos este de mai bine de trei sute de ori mai masiv. Diferența de mărime dintre ele pare și mai covârșitoare sub aspectul volumului, întrucât volumul lui Jupiter îl întrece pe cel al Pământului de o mie de ori.

Cu totul diferit de planetele telurice, Jupiter imită Soarele atât în privința compoziției, cât și a atitudinii: el constă aproape exclusiv din hidrogen și heliu și guvernează propriul său sistem, o replică a celui solar, format din cel puțin șaizeci de sateliți asemănători cu planetele – cei patru, cei mai mari, decoperiți de Galileo, plus încă cincizeci și nouă descoperiți (până acum) de la începutul Erei Vărsătorului.

Deși multe dintre lunile lui Jupiter sunt corpuri stâncoase, gigantica planetă gazoasă nu are nicio suprafață solidă și niciun fel de relief. Înfățișarea pe care o arată observatorilor de pe Pământ nu este decât o enormă desfășurare de fenomene atmosferice: fiecare trăsătură identificabilă se dovedește a fi o masă de nori, un ciclon, un curent, un fulger sau o perdea de aurore. Pe Jupiter o furtună poate să țină

secole de-a rândul fără să ducă la precipitații. Nu există nici schimbări de anotimpuri care să aducă variații în aspectul vremii, pentru că planeta stă dreaptă pe axa ei, prezentând o înclinație de numai trei grade.

Vânturile care mătură planeta fie dinspre est, fie dinspre vest aranjează norii într-un baldachin cu dungi orizontale. Curenții suflând dinspre vest spre est alternează cu vânturi care bat din direcție opusă, formând câteva zeci de fâșii întunecate și zone luminoase, fiecare limitată la banda ei de lățime, unde rămân fixate vreme îndelungată. Persistența acestor diviziuni clare a uimit generații de observatori ai lui Jupiter.

Fiecare bandă de curent atmosferic este scena unor dramatice fenomene meteo. În Centura Ecuatorială de Sud, spre exemplu, o furtună stabilă, de formă ovală, cunoscută sub numele de „Marea Pată Roșie", este studiată neîntrerupt din 1879. Pata a mai pălit, de la roșul odată aprins la un portocaliu deschis, iar întinderea ei s-a redus la jumătate (deși depășește în continuare diametrul Pământului), dar nu și-a schimbat culoarul în care se manifestă. Când Marea Pată Roșie întâlnește alți nori care călătoresc mai repede sau mai încet în aceeași direcție și în aceeași bandă, îi trage după ea și îi rotește în perimetrul ei săptămâni întregi, până când aceștia fie se contopesc cu ea, fie gonesc mai departe. În schimb micile furtuni de formă ovală care se formează în primejdioasele depresiuni atmosferice dintre curenții dinspre vest și cei dinspre est cad victime forțelor de forfecare și se risipesc într-o zi-două ca niște uragane domolite.

Norii lui Jupiter își iau culoarea roșie, albă, cafenie sau albastră de la sulf, fosfor și alte impurități prezente în atmosferă. Vânturile fac să

se întrețeasă ușor culorile, urmărind parcă efecte artistice, iar vârtejurile alcătuiesc franjuri pe marginile desenelor create. Toate aceste culori s-ar fi amestecat de-a binelea și ar fi devenit un talmeș-balmeș până acum, de mii de ani de când norii se tot rotesc, dacă pigmenții nu s-ar fi menținut în general bine fixați, fiecare pe stratul său, la altitudini distincte ale atmosferei. Stratul inferior de nori calzi de culoare albastră poate fi zărit numai prin spărturile din straturile cafenii și albe care îl acoperă și care lasă loc, cu câteva sute de kilometri mai sus, norilor roșii și reci de înaltă altitudine.

Prin breșele din învelișul de nori se strecoară o licărire slabă dar observabilă de radiații infraroșii. Este căldura care încă persistă din perioada inițială de acreție și care se ridică încet prin convecție din miezul planetei în timp ce aceasta continuă să se răcească și să se contracte. Aflat la circa 800 de milioane de kilometri distanță de Soare, Jupiter emană mai multă căldură decât cea pe care o primește. Cea mai mare parte a energiei necesare pentru a pune în mișcare curenții jupiterieni provine deci din interior, amplificată doar în mică măsură de lumina Soarelui, venită de la o uriașă depărtare. Strălucirea aceasta i-a adus lui Jupiter numele de „stea ratată”, însă temperatura lui interioară, estimată la 17000 de grade, este foarte departe de infernul de 15 milioane de grade care face Soarele să strălucească.

Imenșii nori vărgați, care sunt de fapt tot ce vedem noi din planeta Jupiter, reprezintă doar un subțire înveliș exterior. Ei constituie mai puțin de 1% din cele 72 de mii de kilometri cât măsoară raza planetei. Dincolo de ei, spre interior, atmosfera devine din ce în ce mai densă și mai fierbinte datorită presiunii crescânde, iar fenomenele meteo mai ciudate. Aici conținutul de carbon din metan și alte gaze captive poate fi prefăcut, datorită presiunii zdrobitoare,

în diamante minuscule plutind în cer. Treptat, gazele încetează să se mai comporte ca gaze, dizolvându-se într-o mare de hidrogen lichid.

La circa 8000 kilometri mai jos în acest mediu, presiunea ajunge de cel puțin un milion de ori mai mare decât pe Pământ; aici hidrogenul lichid se topește și devine opac, metalic și încărcat electric. O parte uriașă a planetei Jupiter este alcătuită din hidrogen adus prin compresie la această stare neobișnuită.

Prin tradiție, astrologia asociază fiecare planetă cu un anumit metal; argintul, de exemplu, corespunde Lunii, aurul Soarelui și mercurul, planetei Mercur. Metalul atribuit lui Jupiter a fost cositorul, nu hidrogenul. De altfel, niciun alchimist din Evul Mediu nu știa de existența hidrogenului, cu atât mai puțin despre ciudatul amestec de hidrogen metalic lichid care este produs în interiorul planetei.

Oamenii de știință ai epocii moderne au reușit să obțină doar cantități infime de hidrogen metalic lichid, cu ajutorul reverberațiilor unor unde de șoc într-un aparat de laborator, iar fiecare din aceste eșantioane durează numai o milionime de secundă. Teoreticienii au surprins cu toate acestea esența substanței respective și, prin extrapolare, au explicat multe aspecte ale naturii lui Jupiter. De exemplu, câmpul său magnetic, care este de douăzeci de mii de ori mai puternic decât cel al Pământului și se întinde până la orbita lui Saturn, este generat de interiorul constând din hidrogen metalic lichid. În adâncul planetei se creează un adevărat motor jupiterian; aici curenții calzi formați de căldura care este eliberată pun în mișcare un lichid sensibil, străbătut de curenți electrici generați de rotația rapidă a lui Jupiter.

Tot acest volum gigantic al lui Jupiter efectuează o rotație completă în ceva mai puțin de zece ore, mai repede decât oricare altă planetă.

Masa lui imensă amintește de începuturile îndepărtate ale Sistemului solar, care se prezenta ca un disc rotitor, și niciunul dintre sateliții care roiesc în jurul planetei nu-i pot încetini mersul. În ceea ce privește însă durata mișcării de revoluție, depărtarea mare de Soare îi domolește pasul și adaugă mulți kilometri călătoriilor lui anuale.

Aflat la o distanță de cinci ori mai mare de Soare în comparație cu Pământul, Jupiter are nevoie de un an lung, echivalând cu doisprezece ani pământești (11 ani și 315 zile) pentru a efectua o rotație completă în jurul Soarelui. El petrece pe drum aproape un an pământesc în fiecare din cele douăsprezece constelații ale zodiacului. În astrologia tradițională chineză, înaintarea domoală a lui Jupiter i-a adus numele de „Stea a anului" (Sui xing), cel după care se determină anii chinezești ai Șobolanului, Boului, Tigrului, Iepurelui, Dragonului, Șarpelui, Calului, Oii, Maimuței, Cocoșului, Câinelui și Porcului. Ciclul chinezesc al animalelor are însă prea puțină legătură cu zodiacul occidental, care include, pe lângă taur, leu și rac, doi gemeni pe jumătate oameni, o fecioară și un vărsător.

În astrologia occidentală, una sau alta dintre planete „guvernează" semnul cu care împărtășește o afinitate naturală. Jupiter, privit din vechime drept cea mai norocoasă planetă, este patronul zodiei săgetătorului. Acesta este semnul celor născuți între a doua jumătate a lui noiembrie și prima jumătate a lui decembrie, despre care se spune că se exprimă cu sinceritate și au vederi largi. Vreme de secole Jupiter a guvernat și semnul Peștilor, ai cărui nativi (printre care și Galileo), născuți în februarie–martie, sunt maeștri ai memoriei și introspecției. Ulterior însă, după ce planeta Neptun a fost descoperită și a primit nume, în anul 1846, semnul Peștilor a fost, datorită asocierii astrologice cu elementul apă, luat de sub oblăduirea lui Jupiter și atribuit acesteia.

Spre deosebire de obscurul și îndepărtatul Neptun, Jupiter oferă ochiului un asemenea spectacol de lumină aurie pe cerul nopții, încât prezența sa s-a făcut remarcată încă din Antichitate; din acest motiv nu poate fi datată descoperirea lui. Cu toate că s-a putut deduce când a luat naștere, locul unde s-a născut ar putea să fie mult dincolo de limitele zonei cerești în care se găsește astăzi planeta.

Planetologii spun că Jupiter s-a format acum 4-5 milioane de ani dintr-o sămânță de rocă într-o anumită zonă a universului care l-a predispus la gigantism. Departe de protosoare, protoplaneta s-a rotit prin întinderile reci ale nebuloasei primordiale, culegând mănunchiuri înghețate de compuși bogați în hidrogen, cum ar fi metanul, amoniacul și apa. Atingând rapid o masă de zece sau douăzeci de ori mai mare decât cea a Pământului, tânărul Jupiter a atras gazul ușor care se găsea încă din belșug în nebuloasă și s-a făcut rotofei de atâta hidrogen și heliu.

O lume mică nu ar fi putut reține un asemenea înveliș de gaze, dar Jupiter a reușit datorită masei lui superioare și, implicit, forței gravitaționale mai mari. Puterea de atracție a lui Jupiter, cea mai puternică dintre planete, a deturnat și comete care înaintau pe orbitele lor eliptice în jurul Soarelui, forțându-le să intre pe orbita lui. Este foarte probabil ca rezervele lui de carbon, azot și sulf să fi crescut în urma înghițirii mai multor asemenea comete.

Întreaga lume a asistat la capturarea de către Jupiter a unui corp ceresc de acest fel atunci când cometa periodică Shoemaker-Levy 9 a străpuns straturile de nori jupiterieni. În 1992 această cometă a trecut atât de aproape de Jupiter încât acesta a sfărâmat-o în douăzeci și una de bucăți de marimea unor aisberguri, plus multe altele mai mici, de mărimea unor bulgări de zăpadă. Aceste bucăți s-au rotit

apoi vreme de doi ani în jurul lui Jupiter, înșirate ca perlele într-un colier zburător, înainte de a cădea și a-și găsi sfârșitul, una câte una, în decurs de o săptămână, în a doua jumătate a lui iulie 1994. Căzând prin atmosfera lui Jupiter, bucățile au explodat, formând mingi de foc și trombe de reziduuri înalte de mii de kilometri.

Fiecare explozie a produs o contuzie uriașă în straturile de nori, până când în jurul lui Jupiter s-a format un întreg șirag de perle negre, puțin mai la sud de Marea Pată Roșie. Deși fragmentele cometei au lovit fața nevăzută a planetei, invizibilă chiar și cu ajutorul telescopului, rotația ei rapidă a făcut observabil fiecare nou impact la scurt timp după producere. Petele întunecate s-au estompat apoi sub acțiunea undelor de șoc și a vânturilor, risipindu-se cu fiecare zi, și aproape că au dispărut până la sfârșitul lui august, înainte ca oamenii de știință să deosebească materia provenită de la cometă de arsenalul de elemente proprii planetei scoase la iveală de detonații.

Pornind pe urmele cometei care a explorat în mod natural și neintenționat atmosfera jupiteriană, sonda spațială *Galileo* a ajuns pe Jupiter șaptesprezece luni mai târziu, în decembrie 1995, și a lansat printre straturile de nori o sondă robot dotată cu șapte instrumente științifice.

Pe durata unei singure ore, atât cât a funcționat înainte de a fi distrusă de căldură și presiune, sonda *Galileo* a transmis prin radio rapoarte de la fața locului. Astfel s-a descoperit că vânturile înalte, observate la mare altitudine, suflă mult mai puternic în zonele inferioare, întărind ideea că își trag energia din adâncul planetei. Măsurătorile efectuate au determinat prezența pe Jupiter a unor cantități relativ mari de gaze nobile: argon, krypton și xenon. Abundența acestor substanțe i-a obligat pe astronomi să ia în calcul

posibilitatea nașterii lui Jupiter într-un loc îndepărtat de cel pe care îl ocupă în prezent – un loc de unde puteau fi înmagazinate pe proaspăta planetă stocuri înghețate de gaze nobile. Raționamentul astronomilor este că ulterior Jupiter s-a apropiat ca rezultat al nenumăratelor interacțiuni gravitaționale cu alte corpuri din Sistemul Solar.

Avantajul unic al amplasării sale „pe teren” i-a permis sondei *Galileo* să răstoarne cu fiecare nouă descoperire teorii acceptate de multă vreme. Tot la fel, lucrurile pe care nu le-a găsit la fața locului, de exemplu apa, care s-a dovedit a lipsi dintre datele raportate, au stârnit consternare și tot felul de ipoteze în întreaga comunitate a oamenilor de știință preocupați de studiul planetelor.

Astronomii preziseseră că, după ce va străbate nivelul vizibil al norilor colorați formați din amoniac, sonda va cădea printr-un strat inferior gros de nori plini de gheață și apă, unde erau șanse să cadă asupra ei ploi sau chiar trăznete. Astrologia clasică descria și ea planeta Jupiter ca fiind „umedă”, în conformitate cu sistemul medical medieval, care susținea că proprietățile diferitelor planete de a fi fierbinți, reci, umede sau uscate influențau sănătatea oamenilor modificând echilibrul dintre cele patru umori ale corpului: sângele, flegma, bila neagră și bila galbenă. Ca planetă umedă, Jupiter guverna asupra sângelui și insufla și temperamentul „sangvinic” al anumitor persoane, făcând ca jupiterienii să fie în general veseli, sau „joviali”, spre deosebire de persoanele cu temperament mercurian, marțian sau saturnian.

Contrar tuturor așteptărilor, sonda *Galileo* a dat din întâmplare de o zonă uscată, pătrunzând într-unul din rarele puncte fierbinți – o spărtură în straturile de nori din cele prin care căldura de pe Jupiter

este eliberată în spațiu. Totuși, în timp, satelitul orbital *Galileo*, nava-mamă a sondei spațiale, a surprins imagini ale unor fulgere gigantice, de o mie de ori mai strălucitoare decât descărcările electrice de pe Pământ, și a confirmat prezența vaporilor de apă în atmosferă. Într-adevăr, în afara „deșerturilor” pe care le constituie punctele fierbinți și a căror localizare pe planetă se schimbă permanent, multe părți ale atmosferei se dovedesc saturate cu apă.

Componenta orbitală a misiunii spațiale *Galileo* a continuat să exploreze sistemul jupiterian timp de șapte ani. Spre deosebire de sonda spațială, care a reușit numai o coborâre de identificare pe Jupiter, vehiculul orbital a devenit un tovarăș artificial longeviv al sateliților galileeni.

*Galileo* primea comenzi de la centrul de control al misiunii, Jet Propulsion Laboratory, aflat în sudul Californiei. De aici era pornit periodic motorul rachetei pentru a-i fi modificată traiectoria și a o plasa când mai aproape de Jupiter pentru a vizita satelitul Europa, când pe o elipsă mai largă pentru a zbura pe lângă îndepărtata Callisto. Navigând printre lunile lui Jupiter, *Galileo* a identificat caracteristicile definitorii pentru fiecare dintre ele: Io, cea mai apropiată, este și cel mai roșu și mai activ din punct de vedere vulcanic dintre corpurile cerești cunoscute; Europa posedă un ocean de apă sărată acoperit cu gheață; Ganymede este cel mai mare satelit natural din Sistemul Solar, în timp ce Callisto este unul dintre cei mai primitivi și mai afectați de coliziuni. [22]

Tot așa cum alinierea planetelor în horoscop conturează posibilitățile unei vieți, poziția relativă a acestor luni le-a pecetluit destinul. Io, cea mai apropiată, prezintă traumele specifice unui atașament prea puternic. Atracția gravitațională exercitată de Jupiter a supus-o pe Io

unor forțe mareice devastatoare, făcând ca interiorul acesteia să fie permanent topit, așa încât țâșnesc necontenit fântâni incandescente de lavă din cei aproximativ o sută cincizeci de vulcani activi.

Europa, următoarea ca apropiere față de Jupiter și cea mai mică dintre lunile galileene, prezintă și ea semne de încălzire internă provocată de forțele mareice. Dar materia topită de pe Europa se pare că este gheață și nu rocă. Datorită lui *Galileo*, mulți oameni de știință cred acum că între suprafața înghețată a satelitului și adâncurile sale stâncoase se întinde o mare sărată, de dimensiuni mai mari decât oceanele Atlantic și Pacific la un loc și, mai mult chiar, că apele sale ar putea întreține unele forme de viață extraterestră.

Deși mai mare decât planeta Mercur și mai îndepărtat de Jupiter decât Io și Europa, Ganymede este supus și el forțelor mareice. Căldura internă face ca miezul alcătuit din fier al lui Ganymede să rămână parțial topit, iar acest interior caracterizat prin conductivitate și convectivitate susține câmpul magnetic propriu al satelitului, care seamănă cu cel al lui Jupiter, cu toate că este mult mai slab și mai puțin extins.

Numai Callisto, lovită și mutilată de vechi coliziuni uriașe, rămâne departe de influențele mareice. Callisto se află la distanță atât de mare de Jupiter încât îi ia mai mult de două săptămâni să facă o rotație completă în jurul planetei, pe când Io parcurge drumul respectiv în mai puțin de două zile, Europa în trei, iar Ganymede în șapte. Pe de altă parte, giganticul balon invizibil care este magnetosfera lui Jupiter și care se întinde pe milioane de kilometri în spațiu, înglobând toate numeroasele luni ale planetei, se rotește simultan cu acesta, efectuând o rotație completă în zece ore.

Trecând în mare viteză pe lângă aceste luni, magnetosfera le bombardează cu particule încărcate electric și duce cu ea particule noi, pe care le ridică de pe suprafața lor. Vulcanii de pe Io revarsă un flux constant de ioni și electroni în magnetosferă, determinând curenți uriași între Io și Jupiter, cu o intensitate de câteva milioane de amperi. Orbita lui Io efectiv clocotește de activitate electrică și radiații mortale, așa încât reprezintă un pericol chiar și pentru o navă spațială fără echipaj uman. Misiunea *Galileo* a trebuit să aștepte până spre sfârșitul cercetărilor efectuate asupra sateliților jupiterieni înainte de a risca să zboare mai aproape de Io. Și de fiecare dată când o făcea, câte un instrument se defecta complet, începea să funcționeze aiurea sau era lovit de particule și scos cel puțin parțial din uz. În cele din urmă însă, *Galileo* s-a dovedit atât de rezistent, încât a zburat chiar prin tromba unui vulcan în erupție și a supraviețuit încercării.

Această navă temerară, asaltată de la început de numeroase dificultăți, care i-au întârziat lansarea și i-au periclitat funcționarea, a căpătat o personalitate deosebită, ajungând să câștige simpatia inginerilor care au construit-o și a astronomilor în serviciul cărora a fost pusă. Cândva între 1982 (când trebuia să fie lansată) și 1989 (anul lansării efective), satelitul orbital *Galileo* a suferit defecțiuni care au rămas nedetectate până ce misiunea se afla deja în drum spre Jupiter. Mai întâi, antena principală în formă de umbrelă, concepută să transmită înapoi pe Pământ sute de mii de imagini digitale și măsurători efectuate de instrumente, a refuzat să se deschidă complet; apoi s-a blocat sistemul de înregistrare al navei, care trebuia să stocheze informații între transmisiuni. Cei care controlau misiunea de la sol au lucrat cu disperare patru ani pentru a repara și a reprograma nava urmărită de ghinion în spațiu, înainte ca ea să ajungă la Jupiter, în 1995. Eforturile lor nu numai că l-au salvat pe

*Galileo*, dar i-au prelungit și speranța de viață pe orbită, așa că misiunea a fost considerată un triumf, deși piedicile apărute în sistemul de comunicații au redus la un firicel șuvoiul de informații anticipat de specialiști.

Dacă astronomia nu s-ar fi despărțit cu atâta timp în urmă de astrologie, o parte din problemele misiunii *Galileo* ar fi putut fi prevăzute. O astrogramă natală trasată pentru *Galileo*, „născut" la Cape Canaveral la data de 18 octombrie 1989, (data lansării sale) prezintă o navă spațială puternică, agresivă chiar, având Soarele în Balanță pentru echilibru, și pe Marte în conjuncție cu Soarele la mijlocul cerului, adăugând ambiție. La ascendent sunt adunați laolaltă Saturn, Uranus și Neptun, ceea ce conferă misiunii seriozitate și importanță. În schimb Mercur, planeta comunicării, face cel mai rău unghi posibil, o cuadratură, sau un aspect negativ, cu poziția lui Jupiter. O altă cuadratură nefericită îl pune pe Mercur în opoziție cu puternica triadă alcătuită din Saturn, Uranus și Neptun.

Astrograma îl prezintă pe Jupiter ocupând casa a șaptea a lui *Galileo*, sediul căsătoriei și al parteneriatului. Și într-adevăr nava spațială s-a întovărășit cu Jupiter pe toată durata existenței prin activitatea ei și s-a unit cu el și în moartea care i-a fost menită. Rămas fără combustibil pentru controlul direcției, vârstnicul *Galileo* a executat o ultimă comandă, care îl plasa pe un curs de coliziune cu planeta gigant. Oficialii NASA se temeau că, lăsându-l pe *Galileo* să rătăcească pe orbită cu încărcătura sa de plutoniu la bord, acesta ar fi putut într-o bună zi să se abată către Europa și să contamineze apele curate ale satelitului sau chiar să distrugă eventuale forme de viață pe cale să ia naștere.

Pe 21 septembrie 2003, ziua sfârșitului său, *Galileo* a pătruns în norii lui Jupiter, s-a dezintegrat, iar atomii săi au fost risipiți de vânturile jupiteriene. „S-a reunit cu sonda spațială”, au spus câțiva dintre oamenii de știință participanți la proiect, întristați ca la o înmormântare. „Acum fac împreună parte din Jupiter.”

Înainte ca odiseea lui *Galileo* să ajungă la final, horoscopul navei spațiale îl înfățișa pe Saturn, planeta sfârșitului, în casa a opta, a morții.

# 9

# MUZICA SFERELOR
## Saturn

Între anii 1914 și 1916, compozitorul englez Gustav Holst a creat unicul exemplu de omagiu simfonic cunoscut până în prezent adus Sistemului Solar: *Planetele, Suită pentru orchestră, Opus 32*. Nici lucrarea lui Haydn, *Mercur (Simfonia nr. 43 în mi bemol major)* și nici simfonia lui Mozart intitulată *Jupiter (nr. 41 în do major, K. 551)* nu au îndrăznit atât de mult. De altfel, titlul *Jupiter* a fost adăugat lucrării lui Mozart la câteva zeci de ani după moartea compozitorului. De asemenea, *Sonata Lunii* a lui Beethoven a fost cunoscută treizeci de ani ca *Sonata nr. 2 op. 27*, până când un poet a asemănat sonoritățile ei cu lumina lunii lucind pe apa unui lac.

Suita *Planetele* conține șapte mișcări, în loc de nouă. Pluto nu fusese încă descoperit la vremea când Holst compunea lucrarea, iar Pământul a fost exclus. Ea rămâne, totuși, ca acompaniament muzical al Erei spațiale, pe de o parte pentru că place încă oamenilor, pe de

alta fiindcă nu a fost înlocuită de o altă lucrare. Pentru a-i compensa omisiunile, câțiva compozitori contemporani au dezvoltat-o, adăugându-i ocazional părți noi, cum ar fi „Pluto", „Soarele" și „Planeta X".

Holst a devenit interesat de planete datorită astrologiei. În 1913, după lecturi febrile pe această temă, a început să alcătuiască horoscoape prietenilor și să privească planetele sub aspectul semnificației lor astrologice, de exemplu: „Jupiter, solul veseliei", „Magicianul Uranus" și „Misticul Neptun". Fiica lui, Imogen, ea însăși compozitoare și totodată biografa lui, își amintea că „viciul preferat" al tatălui ei, astrologia, l-a condus spre studiul astronomiei, „și de agitație îi creștea temperatura ori de câte ori încerca să înțeleagă prea multe lucruri deodată. Era permanent pe urmele ideii unui întreg organic Spațiu-Timp."

O afinitate naturală între muzică și astronomie persistă cel puțin din secolul al VI-lea î.Hr., când matematicianul grec Pitagora observa că există „geometrie în zumzetul strunelor" și „muzică în distanța dintre sferele cerești". Pitagora credea că ordinea cosmică se supune acelorași reguli și proporții matematice ca tonurile unei game muzicale. Platon a reluat ideea două secole mai târziu, în Republica, unde introduce memorabila sintagmă „muzica sferelor" pentru a descrie perfecțiunea melodioasă a cerurilor. Platon vorbea și despre „armonia celestă" și despre „cel mai magnific cor", termeni care trimit cu gândul la cântările îngerilor, deși se refereau în mod specific la polifonia neauzită a planetelor în rotirea lor.

Copernic amintea de „dansul planetelor" atunci când a compus coregrafia universului său heliocentric, iar Kepler a dus mai departe opera lui Copernic, revenind în mod repetat la gamele majore și minore. În anul 1599 acesta a derivat un acord do major stabilind o

egalitate între viteza relativă a planetelor și intervalele care se pot cânta pe un instrument de coarde. Lui Saturn, cea mai îndepărtată și mai înceată dintre planete, îi corespundea cea mai joasă dintre cele șase note ale acestui acord, iar lui Mercur cea mai înaltă.

Dezvoltând cele trei legi ale mișcării planetare, Kepler a extins vocile planetelor de la note unice la scurte melodii, unde fiecare ton reprezenta o viteză diferită la un punct anume de orbita respectivă. „Cu această simfonie de voci", spunea el, „omul poate face să cânte întreaga eternitate în mai puțin de o oră și poate să guste într-o mică măsură încântarea Artistului Suprem provocând acea nespus de dulce plăcere a muzicii care îl imită pe Dumnezeu."

Pentru cartea sa din 1619, intitulată *Harmonice Mundi*, Kepler a trasat portativul cu cinci linii, cu game pentru fiecare dintre voci, și a stabilit tema fiecărei planete folosind notația muzicală cu romburi goale la interior din vremea sa. Refrenul accentuat excentric, foarte înalt și foarte alert al lui Mercur era situat cu șapte octave mai sus decât cheia de bas a lui Saturn, care „bubuia" de la sol de jos la si de jos și înapoi.

„Mă simt transportat și cuprins de un extaz inexprimabil în fața spectacolului divin al armoniei cerești", spunea Kepler. „Dați suflu cerului și veți avea muzică în toată puterea cuvântului." [23]

Cele două sonde spațiale *Voyager*, lansate în 1977 și care se îndreaptă în prezent către hotarele îndepărtate ale Sistemului Solar, duc mai departe această moștenire muzicală. Ca potențiali mesageri către extratereștri, ambele navete au la bord câte un disc placat cu aur (dotat cu echipament propriu de redare) care exprimă muzica sferelor sub forma unor tonuri generate de computer și care indică viteza planetelor Soarelui. Discul Interstelar Voyager mai conține saluturi în cincizeci și cinci de limbi și selecții muzicale reprezentând multe

culturi și aparținând unui număr mare de compozitori, printre care Bach, Beethoven, Mozart, Stravinski, Louis Armstrong și Chuck Berry.

Cu bună-știință sau din inspirație, Gustav Holst a ignorat ordinea cunoscută a planetelor atunci când a început lucrul la suită cu „Marte, solul războiului" în iulie 1914. În toamna aceea a izbucnit războiul adevărat, pe care generația lui Holst l-a numit Războiul cel Mare; Holst, în vârstă de patruzeci de ani, oprit de la serviciul activ întrucât suferea de nevrită și miopie, a trecut direct la „Venus, solul păcii". În interpretarea suitei, la fel ca și în compoziție, se începe invariabil cu Marte, se călătorește apoi către centrul Sistemului Solar, spre Venus și mai departe spre „Mercur, mesagerul înaripat", apoi în sens opus, spre Jupiter și tot înainte, ajungându-se, după Saturn și Uranus, până la Neptun, partea în care vocile unui cor de femei, aflat într-o încăpere în afara scenei, sunt făcute să se stingă treptat către final (fără a scădea în înălțime) cu ajutorul unei uși care se închide încet și fără zgomot.

Succesul imediat la public al suitei l-a uimit pe Holst și l-a preschimbat dintr-un muzician desăvârșit într-unul celebru. Nevoit să facă o declarație publică despre *Planete*, el a spus că partea lui preferată este „Saturn, solul bătrâneții", partea cu patruzeci de secunde mai lungă decât celelalte șase mișcări ale suitei. „Saturn aduce nu numai îmbătrânirea fizică", a spus el în apărarea planetei, „ci și o viziune a împlinirii sufletești".

Văzută pentru prima oară printr-un telescop pentru amatori, planeta cu inel, simbol al lumii de dincolo, este imaginea cu cele mai mari șanse de a transforma pentru totdeauna un privitor neavizat în

astronom. Spectaculosul sistem de inele al lui Saturn formează un disc care măsoară 290000 de kilometri de la o ansă la cealaltă, adică de la limita interioară a inelului la cea exterioară. Această lățime uriașă este aproape egală cu distanța de la Pământ la Lună, deși pe înălțime abia dacă depășește în medie dimensiunea unui bloc cu treizeci de etaje. Pe vremea lui Holst, astronomii foloseau ca termen de comparație clătita sau discul de fonograf în încercarea de a descrie cât de turtite sunt inelele. Până la urmă s-au oprit asupra comparației cu o foaie de carton de mărimea unui stadion de fotbal (măsurători mai exacte au înlocuit de atunci cartonul cu o hârtie mai subțire).

Saturn este înfățișat împreună cu Jupiter și Venus pe cerul nopții deasupra locurilor din Cotswolds, atât de îndrăgite de Holst, într-un tablou care i-a fost dăruit în cadrul festivalului dedicat lui în 1927, când a dirijat pentru ultima oară suita *Planetele*. Pictorul Harold Cox a declarat că s-a consultat cu Astronomul curții regale pentru a așeza corect planetele pe pânza care zugrăvea o noapte de mai din 1919 – anul când publicul a ascultat pentru prima oară lucrarea în concert și când Holst a fost numit profesor la Colegiul Regal de Muzică. Saturn arată în pictură ca o simplă pată luminoasă, mai palidă decât Jupiter sau Venus, și lipsită de inele, desigur, întrucât ochiul omenesc nu percepe celebrele podoabe. Aceasta nu înseamnă însă că sunt invizibile sau absente din tablou. Dimpotrivă, inelele scânteiază atât de puternic de la gheața și zăpada din care sunt formate și care oglindesc lumina încât aproape că triplează strălucirea lui Saturn. Se crede că toate componentele inelelor, care variază ca dimensiune de la firul de praf la bolovani mari cât casa, sunt cel puțin îmbrăcate în gheață, dacă nu cumva alcătuite în totalitate din apă înghețată. Prin contrast, planeta propriu-zisă este un gigant gazos, foarte asemănător cu Jupiter, alcătuit din hidrogen și heliu, numai că este mai mic, mai puțin strălucitor și situat la distanță dublă față de Soare în comparație

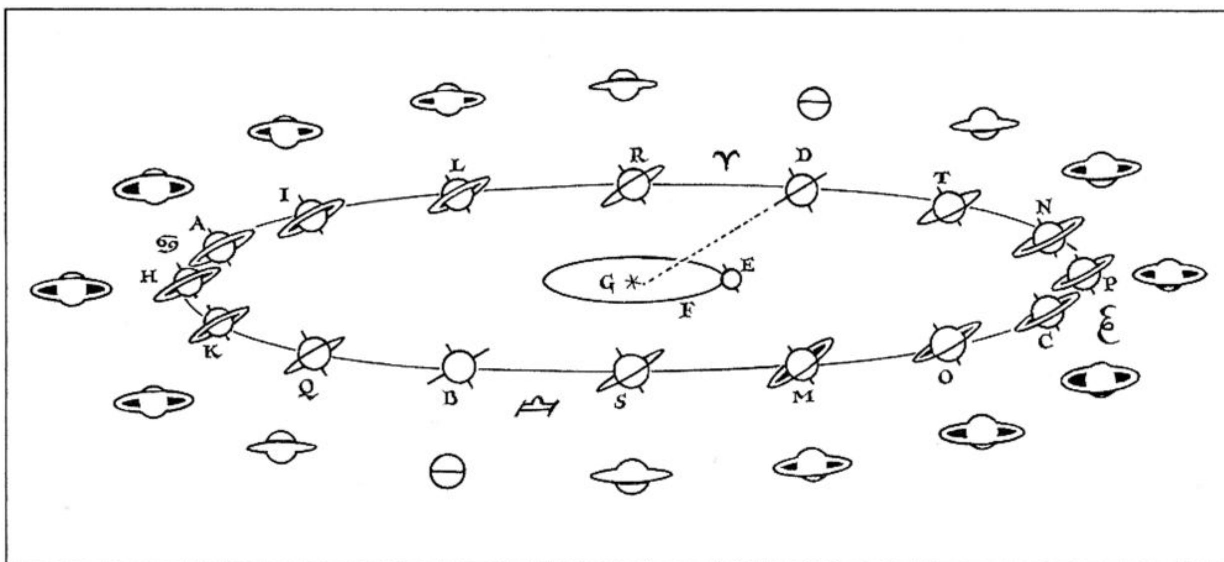
cu acesta. Fără discul de cristale de gheață, fulgi și bulgări de zăpadă de toate mărimile care îl înconjoară, Saturn nu ar prea mai avea cu ce să-i uimească pe cei care îl privesc de la 1,6 miliarde de kilometri distanță.

În luna mai a anului 1919, inelele erau înclinate către Pământ, avantajându-l pe Saturn din punct de vedere estetic. O dată la circa cincisprezece ani, sau de două ori pe parcursul celor 29,5 ani, cât durează mișcarea completă de revoluție a planetei, inelele se întorc cu muchia îngustă spre admiratorii pământeni, retrăgându-și lumina care le pune în valoare. Chiar și privind prin telescop, tot ce putem vedea din inele în astfel de nopți este o linie subțire de umbră care taie globul gălbui al planetei. Aceste dispariții periodice îi stupefiau pe cei mai vechi observatori ai inelelor.

Galileo, primul care a zărit niște proeminențe de o parte și de alta a lui Saturn, în iulie 1610, le-a confundat cu o pereche de „tovarăși" apropiați, care nu se mișcau pe lângă el, ca sateliții în jurul lui Jupiter, ci îl flancau strâns, făcându-l să pară o „planetă triplă". Urmărindu-l constant pe Saturn în următorii doi ani, Galileo a fost uimit, după propriile mărturisiri, când, spre sfârșitul toamnei lui 1612, a descoperit că deodată planeta era singură și rotundă, părăsită de însoțitorii ei de mai înainte. „Ce se poate spune despre o astfel de metamorfoză ciudată?" scria el unui coleg filosof. Poate că planeta Saturn, la fel ca omologul său mitologic, și-a „devorat propriii copii?"

Galileo a prezis revenirea însoțitorilor; când s-au întors erau foarte schimbați. În 1616 el a afirmat că aceștia seamănă cu o două toarte prinse de planetă, iar mai târziu le-a comparat cu niște urechi, deși nu a înțeles natura fantastică a adevăratei lor identități. Abia în 1656 astronomul olandez Christiaan Huygens a pus forma schimbătoare a lui Saturn pe seama existenței unui „inel întins, plat, care nu-l atinge

în niciun punct și care este înclinat spre ecliptică”. Huygens a publicat o interpretare completă în cartea sa, *Systema Saturnium*, din 1659. [24]




*Christiaan Huygens a realizat această diagramă pentru publicarea în 1659 a volumului Systema Saturnium, care să arate cum se modifică aspectul lui Saturn, în ochii admiratorilor de pe Pământ, de-a lungul celor 29,5 ani cât durează mișcarea de revoluție a planetei în jurul Soarelui.*

Huygens s-a referit mereu la „inelul lui Saturn” ca la o unică entitate solidă și așa a fost considerat până în 1675, când Jean-Dominique Cassini, director al Observatorului din Paris, a detectat o linie de demarcație întunecată ce împărțea inelul în două benzi concentrice, „A” (cea exterioară) și „B” (cea interioară, mai luminoasă). Au mai trecut încă două secole până a ieșit la iveală un al treilea segment – palidul inel interior„C”, descoperit în 1850 –, deși nimeni nu putea încă lămuri cum s-a format un inel sau altul. Existau păreri contradictorii despre structura inelelor, unele înclinând spre varianta unor plăci solide sau roiuri de mici sateliți, altele susținând că acestea

sunt fluvii de lichid ce se deplasează pe orbită sau emanații de vapori planetari.

„Am realizat mai multe breșe în inelul solid", se lăuda în 1857 tânărul scoțian James Clerk Maxwell, dintre calculele sale matematice, „și sunt cufundat acum în cel fluid, printre simboluri care se ciocnesc într-un mod cu totul uluitor." Convins că gravitația lui Saturn ar putea distruge o construcție solidă de dimensiuni atât de mari, Maxwell și-a reprezentat inelele ca pe o puzderie de particule individuale, atât de numeroase încât să creeze de la distanță aparența solidității. Conform legilor lui Kepler, fiecare particulă și-ar urma propria orbită, particulele cele mai îndepărtate de Saturn călătorind mai lent, iar cele mai apropiate mai repede, tot așa cum Saturn însuși se mișcă greoi în jurul Soarelui în comparație cu ritmul rapid al lui Mercur. (Ce refrene ar fi creat Kepler pentru această mulțime de corpuri celeste!).

În îngrămădeala de la nivelul inelelor, particulele învecinate se împing, se ciocnesc una de alta, proiectându-se pe orbite mai largi sau mai înguste datorită schimbului de energie și inerției. Ca urmare a ciocnirilor, unele particule sunt azvârlite mai sus sau mai jos de banda plată a inelelor, dar aceste oițe rătăcite sunt trimise repejor înapoi în turmă.

Din 1966, patru inele noi, cărora li s-au atribuit litere de la D la G, s-au alăturat inelelor „clasice", A, B și C, ale lui Saturn. Ca grup, ele sfidează ordinea alfabetică a descoperirii lor în modul cum se îndepărtează de Saturn - D, C, B, A, F, G, E – ca notele unei game. Fiecare regiune desemnată printr-o literă se distinge de celelalte prin ușoare variații de culoare sau de luminozitate, prin densitatea particulelor sau prin forma neobișnuită. Privite din perspectiva privilegiată a unei sonde spațiale de prospectare, segmentele astfel

notate se transformă mai departe în mii și mii de inele subțiri, despărțite unele de altele de tot atâtea spații înguste și patrulate de sateliți mititei încorporați în ele.

Sistemul de inele s-a format, probabil, în urma dezintegrării unei luni de gheață, sau chiar dintr-un planetoid capturat, care măsura circa șaizeci de mile în diametru. Acel astru nenorocos, pulverizat cu câteva sute de milioane de ani în urmă, poate se chinuie încă să se recompună pe orbita lui Saturn. Pe măsură ce se atrag gravitațional și se lipesc unele de altele, particulele sale formează agregate mai mari, care alipesc și ele alte particule și cresc astfel tot mai mult, dar numai până la un punct. Orice corp aflat într-unul din inele care crește prin aglomerare depășind anumite limite de mărime este sfărâmat de forțele mareice ale lui Saturn, și astfel bucățile împrăștiate par sortite să nu se reunească niciodată într-un singur satelit.

Luna Pământului, care a trecut printr-un stadiu similar, de inel format din rămășițele de pe urma unei coliziuni, a reușit totuși să se compună din bucăți, deoarece acestea orbitau în jurul planetei noastre la o distanță suficient de mare pentru a scăpa de efectele distructive ale forțelor mareice. În cazul lui Saturn, inelele se cuibăresc lângă acesta. Ele ocupă o regiune apropiată, de permanentă fragmentare, cunoscută drept zona Roche. Aceasta poartă numele unui astronom francez din secolul al XIX-lea, Édouard Roche, care a calculat distanțele de siguranță pentru sateliții planetari. Lunile mai mari ale lui Saturn se situează mult în afara limitei calculate de Roche, dincolo de perimetrul inelelor. Însă familia extinsă a lui Saturn (mai mult de 40 de sateliți la ultima numărătoare) include mulți membri mărunți, care orbitează în și între inelele sale și le modelează sinuozitățile. Inelul F, de exemplu, își datorează silueta subțire și neregulată acțiunii a doi mici sateliți, tovarăși de drum, dintre care

unul se mișcă rapid pe interiorul inelului în timp ce al doilea îl înconjoară prin exterior. Împreună, ei acționează ca niște sateliți „păstori”, care mână turmele de particule dintr-o parte și din cealaltă, strângându-le în pâlcuri, noduri, împletituri și franjuri.

Când a ajuns la Saturn în vara anului 2004, sonda *Cassini* și-a anunțat sosirea urcând prin interstițiul dintre inelele F și G, survolând întinderea vastă a planului alcătuit din inele și apoi coborând la loc la celălalt capăt al aceluiași interstițiu, de unde a ieșit nevătămată. Spațiul relativ liber dintre inele este rezultatul interacțiunii dintre sateliții lui Saturn și particulele care compun inelele, în virtutea acelorași reguli definite de Pitagora în experimentele sale cu coarde muzicale.

Pitagora demonstrase că înălțimea unei coarde sălta cu o octavă atunci când reducea lungimea acesteia la jumătate. Sunetul pe care îl produceau împreună cele două coarde având lungimile astfel stabilite era foarte plăcut urechii, spunea el, pentru că vibrațiile lor rezonau în raportul de 2:1 dintre două numere întregi. Alte rapoarte de numere întregi, sau rezonanțe, produceau și ele intervale muzicale armonioase, cum ar fi cele de o treime, o pătrime și o cincime. Comentând în cartea lui *Două științe noi despre efectele vibrațiilor plăcute*, Galileo numea octava „cam anostă și lipsită de pasiune”, pe când sonoritatea unei rezonanțe de 3:2 (intervalul muzical de o cincime), spunea el, „gâdilă auzul cu blândețea sa dublată de vioiciune, dând în același timp senzația de sărut duios și de mușcătură.”

Cel mai notabil efect de rezonanță din inelele lui Saturn este Diviziunea Cassini – spațiul întins pe 5000 de kilometri dintre inelul A și inelul B. Diviziunea provine din rezonanța 2: 1 cu satelitul Mimas, care orbitează la distanță de peste 64000 de kilometri.

Particulele aflate în Diviziunea Cassini înconjoară de două ori planeta Saturn în intervalul de care are nevoie Mimas pentru a executa o mișcare completă de revoluție, ceea ce înseamnă că acestea depășesc în mod repetat satelitul mai greoi în exact aceleași două puncte de pe orbită. Acolo ele gravitează spre satelit. În cele din urmă, forța de atracție a acestuia, amplificată de repetarea ritmică, mătură particulele de pe orbita de rezonanță, eliberând spațiul dintre inele. Un spațiu similar, dar mai îngust, situat în apropierea limitei exterioare a inelului A, denumit Diviziunea Encke (de la numele lui Johann Encke, un fost director al Observatorului din Berlin), are o rezonanță de 5:3 cu Mimas și de 6:5 cu un alt satelit. De asemenea, bordura dantelată și atât de decorativă de pe marginea exterioară a inelului A prezintă șase lobi în formă de petală, rezultatul rezonanței de 7:6 cu doi sateliți mici, care ocupă o singură orbită și este posibil să fi fost odată un singur corp.

Inelele rezonează și cu ritmul rapid de rotație al câmpului magnetic al lui Saturn. Generat în miezul de hidrogen metalic lichid al planetei, câmpul magnetic se învârtește în același timp cu mișcarea lui Saturn în jurul propriei axe, efectuând o rotație completă în 10,2 ore. Particulele din inelul B care se deplasează cu aceeași viteză, sau de două ori mai repede sau mai încet, sunt, prin urmare, scoase de pe orbitele lor.

Saturn a dominat Sistemul Solar ca unica planetă cu inel timp de trei sute de ani, până când descoperirile făcute în anii 1970 și 1980 au arătat că toate planetele gigantice poartă inele de diferite feluri. Jupiter posedă inele lipsite de consistență, transparente și diafane, care constau din scorie desprinsă de pe suprafața câtorva sateliți mici. Uranus deține nouă inele întunecate și înguste, cu margini bine definite, determinate de acțiunea unor sateliți–păstori. Iar cele cinci

inele fragile, compuse din praf cosmic ale lui Neptun au o grosime atât de neregulată că unele porțiuni se subțiază aproape până la dispariție, dând impresia unor arce de cerc parțiale. Niciunul dintre aceste sisteme de inele recent recunoscute nu poate concura însă cu adevărat cu inelele baroce, sau chiar rococo, ale lui Saturn. Mai degrabă, fiecare dintre celelalte înfățișează o singură nuanță a dinamicii inelelor – fenomenul respectiv fiind prezent, de altfel, și la Saturn, unde se pierde însă în volumul de variații și înflorituri.

Toate inelele sunt permanent supuse schimbării în urma ciclurilor repetate de acumulări și dezagregări. De la an la an ele sunt la fel și totuși altele. Pe măsură ce se ciuntesc și se subțiază prin frecarea cauzată de coliziuni interne, noi infuzii de praf de lună și meteoriți atrași în câmpul lor refac rezerva de particule.

Fiecare sistem de inele, produs al gravitației și armoniei, evocă un șablon al proiectului cosmic. Inelele amintesc de nașterea întregii noastre familii planetare, apărută din discul turtit și rotitor care orbita în jurul Soarelui-copil în urmă cu cinci miliarde de ani. Ele se regăsesc frecvent și în așa-numitele discuri protoplanetare care se pot zări în jurul stelelor tinere aflate la mari distanțe; acolo materiile prime reprezentate de gaze și praf se unesc, dând naștere unor lumi noi. Inelele lui Saturn unesc astfel Sistemul nostru Solar cu alte sisteme, extrasolare, în devenire, dar și ceea ce este el în prezent cu propriul trecut îndepărtat.

„Muzica”, așa cum observa Holst într-o scrisoare către un prieten, „fiind aidoma cu cerurile, nu este un lucru care te înfioară o clipă sau chiar preț de mai multe ore. Este o formă a eternității”.

# 10

# AERUL NOPȚII
## Uranus și Neptun

*Membrii familiei Herschel au avut o activitate foarte îndelungată. Lucrările aparținând lui Sir William Herschel, publicate în diferite reviste științifice, se întind pe o perioadă de patruzeci de ani. Cele scrise de Sir John Herschel acoperă o perioadă de cincizeci și șapte de ani – aproape de două ori mai mare decât durata medie de viață a vremii. Sir William Herschel a murit la vârsta de optzeci și trei de ani, Sir John la șaptezeci și opt; și parcă pentru a dovedi că o femeie poate să trăiască și să muncească mai mult decât bărbații, Caroline, sora lui Sir William, a murit la nouăzeci și opt de ani.*

*Are vreun rost să vorbim despre cât este de nesănătos „aerul nopții" când această categorie de oameni, atât de expuși efectelor sale și a căror chemare îi împinge să-l respire, se*

*caracterizează printr-o asemenea longevitate? Fiindcă munca celor care practică astronomia se desfășoară în principal afară și în aerul proaspăt al nopții mai degrabă decât între patru pereți, în aer stătut. (Cred că Florence Nightingale este aceea care se întreba: „Oare ce aer respirăm noaptea, dacă nu aerul nopții?")*

*- Maria Mitchell, astronom american (1818–1889)*

Hanovra, Germania, noiembrie 1847

*Scumpă Domnișoară Mitchell,*

*Te rog să accepți felicitările mele cele mai entuziaste pentru recenta dumitale descoperire. Vestea despre „Cometa d-rei Mitchell" îmi parvenise deja din mai multe surse de aici, de pe continent, precum și de la nepotul* [25] *meu din Londra, înainte să primesc scrisoarea dumitale, dar cât sunt de încântată că te-ai gândit la mine în clipa dumitale de glorie și că ai găsit vreme să împarți triumful acesta cu o bătrână. Așa cum bine spui, între noi există într-adevăr o legătură aparte. Cu toate că acum telescopul meu este doar un ornament, cel mai important din salonul meu, el mi-a îngăduit să urmăresc multe comete ivindu-se din întuneric, înfățișându-se la început șterse și în veșminte umile, pentru ca apoi să crească pe măsură ce se apropiau și în sfârșit, în vecinătatea Soarelui, să-și scoată la iveală marile lor bonete crețe și să-și răsfire cozile ca niște păuni ai cosmosului.*

*Sunt deosebit de mulțumită să aflu că noua cometă va păstra numele dumitale, Domnișoară Mitchell, căci această faimă îți va asigura un viitor mai bine decât orice altceva. Una dintre cometele mele a primit numele*

*profesorului Encke, după ce acesta i-a calculat orbita și a prezis reîntoarcerea ei [26] . Așa am rămas cu celelalte șapte „comete ale doamnei", deși nu-mi trebuia niciuna, dat fiind că numele fratelui meu stă asupra mea ca o aripă ocrotitoare și că, fiindu-i asistentă, beneficiez de o pensie acordată de rege. În schimb dumneata ești o tânără femeie singură într-o țară tânără și faptul că ai descoperit o cometă este mai presus de slujba pe care o ai la Biblioteca din Nantucket, atât în sensul că familia nu mai trebuie să-și facă griji pentru bunăstarea dumitale materială, cât mai ales în acela că a trezit respectul întregii lumi pentru capacitățile de care ai dat dovadă.*

*Așa cum tatăl dumitale, Domnul să-l aibă în pază, ți-a încurajat căutările, la fel și fratele meu m-a susținut în ceea ce am făcut, deși mai corect ar fi să spunem că m-a instruit pentru că avea nevoie de un asistent priceput și gata să trudească ore de-a rândul alături de el ,așa cum n-ar fi făcut-o niciun ajutor plătit, un ucenic sau un rob. Ironia este că, deși devenisem mâna dreaptă a lui William în cercetările lui astronomice și îi țineam toate însemnările nocturne oficiale, AM LIPSIT în acea seară din preajma zilei mele de naștere când a descoperit „cometa" pe care acum ne bucurăm să o numim planeta Uranus. [27]*

*Desigur că William nu căuta o planetă, căci era aproape literă de lege că în jurul Soarelui se mișcă numai șase planete. Când, scrutând cerul, dădea peste ceva palid sau neclar, ceva care se distingea de punctele luminoase ale stelelor, se întreba în mod firesc dacă descoperise o cometă nouă pe care o putea revendica drept a lui sau cometa altcuiva care ne vizita din nou sau poate unul din obiectele nebuloase mai încărcate de mister care îl captivau atât de mult.*

*Dumneata, Domnișoară Mitchell, ai simțit ce înseamnă făgăduința unei astfel de posibilități și ai petrecut la rândul dumitale ore de neliniște în așteptarea următoarei nopți senine când îți puteai îndrepta din nou privirea*

*spre același loc de pe cer cu inima plină de speranța că acea pată n-a rămas tot acolo unde o lăsaseși, ci a rătăcit mai departe printre stele, ca să mărturisească prin mișcarea ei: „Da, sunt o cometă și, pentru că tu ești cea care m-a prins, poate că am să fiu a ta!"*

*Dr. Maskelyne a fost cel dintâi care a confirmat descoperirea lui William, deși a declarat-o cea mai ciudată cometă pe care o văzuse vreodată, fără coadă, fără coamă și având un disc tulburător de bine definit. Eu cred că a bănuit încă de pe atunci că William descoperise o planetă și nu o cometă, lucru de-a dreptul remarcabil pentru un Astronom Regal, iar bunul Dr. Maskelyne nu prea era predispus la elanuri creatoare* [28] *. Desigur, funcția de Astronom Regal nu necesită imaginație; ea cere exactitate în cartografierea cerului, iar Dr. Maskelyne excela în această privință, cu toate acestea el s-a arătat deschis și dornic să îmbrățișeze ideea unei noi planete. Cine s-ar fi așteptat la așa ceva din partea lui?*

*El a fost acela care l-a îndemnat pe William să înainteze un raport către Societatea regală, pe care William l-a intitulat simplu Referat asupra unei comete. Unul dintre membrii Societății i-a dat citire la sesiunea din aprilie de la Londra, pe când noi eram la Bath, fiindcă William încă lucra cu normă întreagă ca organist la Capela Octagon; mai mult, descoperirea accidentală a „cometei" întrerupsese un program încărcat de observații cerești și de măsurători ale separațiilor dintre stelele duble. Deși am refuzat să mergem la Londra, în scurtă vreme a venit mai toată Londra la noi, să vadă căsuța cu atelierul din subsol și cu telescopul de doi metri aflat în grădină.* [29]

*Curând după ce ne-a trezit interesul, cometa lui William a plecat în vacanță de vară, petrecând mai multe luni ascunsă pe cerul zilei, așa că nimeni n-a putut aduna observațiile necesare pentru a-i stabili orbita. Când a revenit, la sfârșitul lui august, toți – adică eu, William și, aș zice, jumătate din astronomii din Europa, ca să nu-i mai pomenim pe ruși – eram cu ochii pe*

*ea. Noapte de noapte ne chinuiam să facem ca observațiile noastre să se lege cu traiectoria parabolică tipică unei comete, însă obiectul nu voia să se supună regulilor noastre și se deplasa mai departe în arc de cerc. Trecea toamna și ea nu se mai lumina; ne refuza plăcerea de a o privi etalându-și trena. Prin noiembrie am înțeles în sfârșit adevărul: cometa era de fapt o planetă aflată de două ori mai departe decât Saturn!*

*Așa cum m-am străduit să-ți explic, Domnișoară Mitchell, pentru noi revelația s-a produs la mai bine de șase luni de la detectarea corpului ceresc. William descoperise ceva care s-a dovedit a fi altceva. Când a devenit limpede anvergura acestei realizări și când s-a răspândit vestea că, descoperind această planetă îndepărtată, el reușise să dubleze dimensiunea Sistemului Solar, regele George i-a oferit sprijinul său oficial, inclusiv un stipendiu frumos, reprezentând aproximativ două treimi din salariul domnului Maskelyne. Planeta nu putea sosi într-un moment mai propice, dacă ne gândim că nu cu mult înainte coroana pierduse coloniile din America.*

*William, aclamat la nivel mondial ca primul om din istorie care a descoperit o planetă, a încetat să mai dea lecții de muzică și să cânte ca instrumentist în concerte pentru a se dedica în întregime astronomiei. În Franța au fost persoane care au militat ca noua sa descoperire să fie numită „Planeta Herschel", la fel cum a dumitale se cheamă „Cometa Mitchell". Persoane care nu mai auziseră până atunci de William recunoșteau că telescoapele lui artizanale au făcut de rușine instrumentele tuturor marilor observatoare. N-a fost om care să ne fi vizitat casa și să nu fi fost profund impresionat de ceea ce construise William cu propriile sale mâini și pe propria cheltuială. Aproape că nu era scrisoare de felicitare în care expeditorul să nu-l roage pe William să-i vândă un astfel de instrument.*

*Lui William însă toată adulația asta nu i-a sucit mințile; nici n-a vrut să audă de „Planeta Herschel". Amândoi consideram că e foarte bine și frumos ca o cometă să poarte numele celui care a descoperit-o – căci această practică avea un precedent în domeniul nostru, iar comete se puteau număra cu miile –, dar numirea unei planete, fiind o ocazie mult mai rară, presupunea criterii diferite.*

*William a sugerat numele „Georgium Sidus", în semn de recunoștință pentru generozitatea regelui, cu toate că a fost grabnic semnalat faptul că orice referire la aspecte patriotice ar putea fi nepotrivită în legătură cu un corp ceresc. Au fost propuse multe alte denumiri înainte ca lui Herr Bode* [30] *din Berlin să-i vină ideea numelui „Uranus", găsit într-o zonă sigură, mitologia. Bode publica anual efemeride, ceea ce îi dădea autoritate în astfel de decizii dar, chiar și așa, planeta a purtat trei nume – „Uranus" în majoritatea țărilor din Europa, „Herschel" în Franța și „Planeta Georgiană" în Anglia, vreme de ȘAIZECI DE ANI înainte ca numele „Uranus" să aibă câștig de cauză. În aceeași perioadă, un prodigios cercetător din domeniul chimiei – tot un german, pe nume Klaproth – a extras din pehblendă un metal pe care l-a numit „uraniu". El ne-a spus că alchimiștii din vechime au dat mereu numele de planete metalelor lor și că, după părerea lui, noua planetă merita ca un metal să fie botezat în cinstea ei.* [31]

*Revenind la astronomie, accentul rămânea pe stabilirea orbitei planetei, indiferent de cum se numea ea. În plus, ne întrebam cum de nu fusese detectat „Uranus" mai devreme fiindcă, deși William l-a zărit printr-un telescop excelent, alți astronomi l-au reperat cu ușurință folosind instrumente inferioare odată ce le-a spus unde să caute. Aceasta ne-a dat ideea că am putea găsi în documente mai vechi însemnări utile despre pozițiile anterioare ale planetei, consemnate întâmplător de observatori care o confundau cu o stea. Herr Bode, poate datorită devotamentului față de*

*anuarele lui pline cu tabele, a preluat această sarcină și a fost în curând răsplătit pentru efortul său. A găsit o diagramă a cerului de la 1756, unde apărea o stea care acum nu mai era vizibilă la coordonatele indicate. Locul precizat era acum gol, în timp ce traseul planetei Uranus, atât cât ajunsese să fie descris, ar fi atins exact acel punct chiar în anul respectiv. Aceasta s-a dovedit o confirmare foarte plăcută, care l-a împins pe Bode să caute degrabă și alte însemnări vechi despre noua noastră planetă. Chiar că William nu fusese primul care îl luase pe Uranus drept ceva ce NU era! Venerabilul domn Flamsteed îl trecuse în inventarul lui de stele întocmit în 1690 ca fiind situat în constelația Taurului* [32] *. De data asta însă n-a mai fost o potrivire norocoasă, întrucât nimeni nu a reușit să facă steaua domnului Flamsteed – acum absentă – să se încadreze pe traiectoria lui Uranus, așa cum o concepeam noi. Unii au fost tentați să respingă informațiile de la Greenwich, punând discrepanța pe seama neglijenței sau a vechimii telescopului. Dar eu cunoșteam îndeaproape catalogul domnului Flamsteed, un observator renumit în vremea lui și astronom regal prin excelență (poate chiar mai perfectionist din fire decât succesorii săi), așa încât părea puțin probabil să fi comis o eroare în notele sale. Vă puteți imagina ce dilemă astronomică: pe de o parte, aveam nevoie disperată de datele vechi pentru a ne ajuta în calculele noastre, deoarece îndepărtatul Uranus se mișca chinuitor de lent și nimeni nu era încântat de ideea de a petrece șaptezeci sau optzeci de ani pentru a-l urmări făcând o revoluție completă în jurul Soarelui! Pe de altă parte, dacă observațiile vechi dădeau peste cap cea mai buna interpretare actuală a formei orbitei lui, ce ajutor ne puteau oferi?*

*În timp ce noua noastră planetă își continua ciudatele ei peregrinări, William construia telescoape tot mai mari. Printr-unul dintre ele a descoperit într-o noapte a lui ianuarie 1787, când termometrul nostru înregistra minus 10 grade, cele două luni ale lui Uranus. El nu a propus nume proprii pentru niciuna dintre ele, nici pentru cei doi sateliti ai lui Saturn descoperiți doi ani mai târziu, dar nepotul meu, care, înainte de a o*

*lua pe urmele tatălui său în astronomie, era un erudit în domeniul literaturii (poate cunoașteți traducerea* Iliadei *în versiunea semnată de John?), le-a dat nume tuturor. Nomenclatura utilizată pentru sistemul lui Saturn se bazează în mod evident pe miturile greco-romane, dar pentru sateliții lui Uranus John a ales nume din Shakespeare! Dumneata, domnișoară Mitchell, ca bibliotecar cultivat, îi recunoști, desigur, pe Oberon și Titania, regele și regina zânelor din* Visul unei nopți de vară*, dar cred că trimiterea a scăpat multor astronomi.*

*Anii treceau și noi urmăream cum planeta lui William înainta pe cer ca melcul, iar dificultățile teribile în stabilirea orbitei sale se amplificau. Cu cât acumulam observații noi, cu cât extrăgeam mai multe însemnări vechi din dosarele Observatorului, cu atât mai puțin reușeam să le împăcăm unele cu altele. Se dovedea imposibil de prezis unde se va afla Uranus peste nu mai mult de un an sau doi, în ciuda faptului că cei mai mulți dintre astronomi puteau estima cu mare precizie viitoarele poziționări ale lui Jupiter sau Saturn de acum și până în vecie. Astfel, marea frumusețe a contribuției genialului Newton părea pătată de comportamentul recalcitrant al lui Uranus.*

*Trebuie să spun cu tristețe că la moartea lui William, la patruzeci de ani după ce descoperise planeta, lucrurile erau tot încurcate. Eu am plecat atunci din Anglia și m-am întors la Hanovra ca să locuiesc la fratele meu Dietrich. Niciunul dintre noi nu ne dădusem încă seama că firul vieții lui William fusese egal cu perioada orbitală de 83,7 ani a lui Uranus. (E o coincidență remarcabilă, nu-i așa, domnișoară Mitchell?!) Tot ce știam era că eșecul nostru de a face să coincidă previziunile cu observațiile efective devenea tot mai flagrant. O ultimă explicație aflată de William înainte de a muri sugera că planeta Uranus fusese lovită de o cometă chiar înainte de a fi descoperită, iar impactul loviturii îi modificase cursul. Această presupusă coliziune ar fi provocat discrepanța dintre datele vechi și cele noi, totuși*

*soluția părea prea fantezistă pentru a fi crezută – era mai degrabă un procedeu din teatrul lui Shakespeare sau din tragedia greacă, unde zeii coboară din cer cu ajutorul unei mașinării pentru a dezlega firele încâlcite ale unei drame.*

*Unii astronomi au salutat, desigur, ideea impactului, dar, la scurt timp după moartea lui William, s-a dovedit că NICI previziunile orbitale bazate pe coliziunea cu o cometă nu puteau duce la cartografierea traseului planetei noastre. Matematicienilor nu le mai rămăsese, presupun, decât să insiste că exista o altă planetă mare, care pândea neștiută în adâncul cerurilor, dincolo de Uranus, deviindu-l de la cursul lui. Cât ar fi apreciat William această sârguință care a reperat o astfel de lume cu ochii minții, înainte ca ea să iasă la lumină pe cer, pur și simplu înhămând intelectul la lucrul cu creionul și hârtia! Ce-ar spune el la vestea despre cei doi tineri domni, deveniți deja celebri, care au descoperit în mod independent aceeași nouă planetă, fără să-și fi apropiat vreodată ochiul de un telescop sau să fi știut măcar pe la care capăt să se uite?* [33]

*Gândiți-vă numai, domnișoară Mitchell, ce capacități matematice sunt necesare ca să construiești o orbită în văzduh pentru un corp ceresc despre a cărui existență nu se știe nimic. Gândiți-vă la mulțimea năucitoare de posibilități care trebuie mai întâi concepute și apoi testate una câte una pentru a putea îndupleca acest ipotetic corp ceresc, aflat pe o orbită ipotetică, să-și asume răspunderea pentru toate toanele lui Uranus. Am auzit că dl. Le Verrier a umplut cu calcule zece mii de coli de hârtie și nu pun nicio clipă la îndoială această estimare. Probabil că nici dl. Adams nu a trudit mai puțin. Și totuși, după asemenea muncă imensă, după ce fiecare a mers înainte fără a avea cunoștință de truda celuilalt, amândoi a trebuit să-i IMPLORE pe astronomii de frunte din țările lor să-și îndrepte telescoapele către acea zonă de pe cer unde s-ar fi putut găsi planeta ipotetică.*

*Că actualul Astronom Regal aproape că l-a ignorat pe neexperimentatul și nepublicatul domn Adams este un lucru trist, dar nu greu de înțeles* [34] *. Dl. Le Verrier, pe de altă parte, se remarcase deja în mod strălucit în asociațiile științifice pariziene și chiar a PUBLICAT poziția planetei așa cum o determinase el, și totuși nici el NU A REUȘIT să atragă cooperarea Observatorului din țara sa. (Ai fost, poate, domnișoară Mitchell, printre acei câțiva astronomi independenți care au dat curs îndemnului la acțiune al d-lui Le Verrier? Înțeleg că au fost mai mulți americani care au încercat să localizeze planeta pe baza indicațiilor sale.)*

*Perseverentul domn Le Verrier a reușit în cele din urmă să evite canalele oficiale trimițând o solicitare scrisă tânărului Dr. Galle, un SUBALTERN de la Observatorul din Berlin. Galle, proaspăt absolvent al învățământului universitar, avusese norocul să observe Cometa Halley în 1835, iar apoi înțelepciunea de a-i trimite teza sa lui Le Verrier, așa că între ei se crease o afinitate* [35] *. (Îți relatez aceste amănunte, domnișoară Mitchell, ca să te îndemn să-ți faci întotdeauna cunoscute descoperirile cât mai repede posibil, nu numai ca să-ți asiguri recunoașterea atunci când aceasta ți se cuvine, ci și pentru că știința noastră se dezvoltă prin împărtășirea informațiilor.) Galle știa, cu siguranță, că își putea pierde postul dacă îndrepta fără permisiune telescopul către punctul bănuit de Le Verrier, și de bună seamă că a apelat la Prof. Encke cu doza cea mai potrivită de sinceritate și servilism. Din fericire pentru toți, în seara aceea Encke se grăbea spre casă, unde urma să-și serbeze ziua de naștere. Dacă nu ar fi fost atât de grăbit din pricina pregătirilor pentru petrecere, poate că nu i-ar fi dat încuviințarea.*

*Închipuie-ți numai scena petrecută mai târziu în acea noapte, când Galle și asistentul său ajung răsuflând din greu și pe nepoftite acasă la Encke, să-i spună că au GĂSIT efectiv planeta lui Le Verrier!! Între timp, în Anglia, neștiuți de nimeni, alți doi astronomi caută presupusa nouă planetă într-o VÂNĂTOARE SECRETĂ, care a fost în cele din urmă autorizată de*

*Astronomul Regal. Și unde se află distinsa persoană a Astronomului Regal în noaptea când noua planetă își face intrarea pe scena lumii? Dl. Airy este aici, în Germania (!), poate la doar câțiva kilometri de drumul pe care aleargă Galle prin întuneric cu vestea lui extraordinară! Ei bine, situația asta are toate elementele unei farse, numai că reprezintă cea mai bună dovadă a validității legilor lui Newton.*

*Venind după calculele eroice efectuate de Adams și Le Verrier, cu uimitoarea lor sincronizare, acțiunea lui Galle, de a localiza planeta prin telescop, ar putea fi considerată un anticlimax. Eu sunt însă încredințată că va face carieră datorită acestui lucru și că, indiferent de ce va mai realiza în această viață, Galle va rămâne cunoscut pentru totdeauna ca primul om care a văzut planeta Neptun – sau „Oceanus", sau „Le Verrier", cum i se va zice, deși noi suntem deja mulțumiți cu numele „Neptun".*

*Nepotul meu putea foarte bine să i-o ia înainte lui Galle, făcând astfel din Uranus și Neptun o pereche de planete descoperite de tată și fiu (!), fiindcă în luna iulie a anului 1830 căutările îl duseseră pe John chiar în acea zonă a cerului – aproape la adresa exactă, cu stradă și număr, ca să zic așa – unde își avea atunci reședința Neptun, numai că el nu a bătut la acea ușă. Firea lui bună l-a împiedicat însă să exprime vreun regret pentru scăpare și l-a ajutat să potolească teribila dispută la nivel național produsă anul trecut între Franța și Anglia privind întâietatea asupra teritoriului neptunian. Din câte mi-a adus la cunoștință nepotul meu, dl. Adams localizase planeta cu cel puțin zece luni înaintea d-lui Le Verrier, dar nu a spus nimănui în afară de superiorul lui de la Cambridge și de Astronomul Regal de la Greenwich. Ca urmare a acestei tăceri prudente, d-lui Adams îi e refuzată cununa de lauri și, deși el acceptă cu eleganță locul al doilea, compatrioții săi ar vrea să-l vadă încununat ca erou. (Și nu puțini sunt cei care l-ar trimite pe dl. Airy la eșafod!)*

*În ciuda acestui fapt, aud că între cele două personaje principale nu s-a strecurat ranchiuna, căci dl. Adams și dl. Le Verrier au stabilit imediat raporturi amicale când s-au cunoscut în iunie la Oxford și s-au împrietenit și mai mult în timpul șederii lor la nepotul meu în luna iulie. Presupun că îi leagă puterea obsesiei lor comune. Sunt atrași unul către celălalt la fel cum planeta lor și cea a fratelui meu sunt unite prin legile mecanicii cerești. Multă vreme acești oameni n-au știut unul de altul, acționând independent de celălalt, tot așa cum Uranus și Neptun păreau a nu se influența reciproc, despărțiți fiind de distanțele vaste pe care le îngăduie orbitele lor. Dar la scurtă vreme după ce fratele meu a descoperit planeta Uranus, aceasta s-a apropiat de domeniile lui Neptun, unde cele două corpuri cerești – unul aflat în centrul atenției, celălalt ascuns vederii – și-au dezvăluit împreună întreaga forță de atracție reciprocă.*

*Analizând retrospectiv, este ușor de înțeles de ce Uranus a început accelerarea într-un ritm tot mai alert cam din perioada descoperirii sale, în 1781, până când a ajuns în conjuncție cu nevăzutul și mult mai greoiul Neptun în 1822. După ce Uranus l-a ajuns din urmă pe Neptun în acel an (în care și moartea l-a ajuns din urmă pe William al meu), a început decelerația treptată, ceea ce grăbit acea criză legată de predictibilitatea traiectoriei care i-a determinat pe Adams și Le Verrier, fiecare din motive proprii, să se ocupe de PROBLEMA LUI URANUS, dovedind că aceasta este EXISTENȚA LUI NEPTUN.*

*Remarcam mai devreme că anii vieții lui William se potrivesc cu perioada de revoluție a planetei; cu siguranță mersul lent al lui Neptun va depăși durata vieții lui Adams și a lui Le Verrier la un loc și poate și a lui Galle adunată cu ele.* [36]

*Și acum recent descoperita lună a lui Neptun le face un serviciu celor doi campioni ai matematicii în raționamentele făcute în continuare. Cât de*

*repede a ieșit la iveală acest corp ceresc, ca pentru a se oferi drept vehiculul perfect în direcția rafinării estimărilor lor evident brute privind masa lui Neptun* [37] *. Nici Adams, nici Le Verrier nu puteau decât să supraestimeze masa ipoteticii planete, deoarece amândoi apreciau distanța ei față de Soare ca fiind mult mai mare; dar, având în vedere echilibrul dintre masa corpurilor și distanță conform legii gravitației, totul iese bine până la urmă, iar planeta, mai mică și mai apropiată decât credeau ei, poate în realitate să exercite la fel de multă putere cât o făcea pe hârtie versiunea mai mare și mai depărtată de Soare. Noua lumină în care înțelegem lucrurile ni-l dezvăluie pe Neptun ca fiind fratele geamăn al lui Uranus, cel puțin din punct de vedere al masei lor.*

*De când crezi că va mai fi nevoie, domnișoară Mitchell, pentru a descoperi mai multe lucruri din viața acestor planete? Când vom putea spune ce metale frământă în miezul lor, ce gaze respiră? Fără îndoială că descoperirile astronomice viitoare vor necesita telescoape tot mai mari, tot mai puternice. Chiar dacă vor fi minți strălucite care să intuiască poziția unor noi planete numai cu ajutorul teoriei și calculelor, nu vom avea nevoie oare de instrumente excepționale ca să smulgem aceste lumi ipotetice de sub imperiul invizibilului? Cel mai mare dintre reflectoarele lui William atingea doisprezece metri lungime, cu o oglindă având 1,20 metri în diametru; dar uriașa lui oglindă se mătuia adeseori atât de rău încât William a abandonat telescopul în favoarea unui instrument mai mic și mai funcțional. Nepotul meu a scos din funcțiune în mod oficial monstrul de doisprezece metri acum câțiva ani, în ziua de Crăciun, când s-a băgat cu Margaret și cu toți copiii lor în tub, să cânte o baladă compusă special pentru acea ocazie. Dar eu prevăd că se vor găsi inventatori ingenioși care vor intra în acțiune curând, poate chiar în timpul vieții dumitale, și vor născoci noi modele, mai mari și mai îndrăznețe, capabile să ajungă dincolo de limita până la care a îndrăznit William, pentru a strânge oceane nesfârșite de lumină din spațiu.*

*În așteptarea a ceea ce am putea vedea împreună, și felicitându-te încă o dată din toată inima, rămân*

*A dumitale cu toată sinceritatea,*
*Caroline Lucretia Herschel*

POST-SCRIPTUM

Domnișoara Herschel și fratele ei au susținut mereu că descoperirea lui Uranus nu a fost o întâmplare norocoasă, ci rodul multor ani petrecuți construind un telescop performant și lucrând cu el constant.

„A face un om să vadă cu o asemenea acuitate", scria Sir William, „este aproape același lucru cu a-l face să cânte o fugă de Handel la orgă."

Atunci când, două secole mai târziu, s-a constatat pe neașteptate că Uranus prezintă inele, descoperirea respectivă a fost și ea etichetată ca întâmplătoare. Dar de această dată, pentru a se produce o asemenea surpriză printr-un asemenea noroc, a fost nevoie de zece astronomi, îngrămădiți în cala unui observator aeropurtat care zbura deasupra Oceanului Indian, cu misiunea de a evalua dimensiunile exacte ale lui Uranus pe baza observării trecerii prognozate a acestuia prin fața unei stele.

Cu aproximativ o jumătate de oră înainte de eclipsa anticipată a stelei provocată de Uranus, la 10 martie 1977, steaua respectivă a clipit pentru o secundă. A clipit apoi din nou, de mai multe ori, înainte ca Uranus să-i ascundă complet strălucirea timp de douăzeci

și două de minute. După ce a reapărut de după discul planetei, steaua a început iar să clipească, repetând aceeași serie de intermitențe dar în sens invers, ca și cum ar fi întâmpinat obstacole în oglindă de cealaltă parte. Uimiți, astronomii au dezbătut cu însuflețire între ei posibilitatea ca Uranus să aibă inele încă înainte ca zborul lor istoric să se încheie, deși prudența și îndoiala i-au determinat să facă publică descoperirea inelelor cu o întârziere de câteva zile.

Sir William însuși înaintase la un moment dat un raport în care semnala observarea unui inel în jurul planetei pe care o descoperise, dar mai târziu și-a retras afirmația, considerând-o o eroare de percepție. El nu ar fi avut cum să discearnă, chiar cu cel mai bun dintre excelentele lui telescoape, cercurile extrem de întunecate și subțiri ale lui Uranus, formate din mase compacte de rocă și praf înghețat, pentru că inelele reflectă prea puțină lumină vizibilă. Ele și-au trădat prezența numai în momentul când au ecranat lumina unei stele, rămânând nouă umbre nevăzute pentru încă zece ani, până când au fost vizitate și surprinse în imagini luate de aproape.

Desigur, inelele înconjoară planeta în zona ei cea mai amplă, la ecuator. Dar Uranus, care a fost răsturnat cu milioane de ani în urmă după impactul puternic cu un corp ceresc foarte mare, este practic culcat pe ecuator. Prin urmare, inelele nu înconjoară planeta orizontal, precum cele ale lui Saturn, ci pe verticală, dându-i lui Uranus aspectul unei ținte de tir agățate pe cer. Pe acolo a trecut, ca o săgeată care ratează de puțin ținta, sonda spațială *Voyager 2* în zborul său de studiere a planetei Uranus, în ianuarie 1986.

Sonda a descoperit încă două inele slabe aflate în jurul lui Uranus și zece sateliți pitici. Astronomii prevăzuseră existența unui număr

important de sateliți mici care să patruleze frontierele precise ale inelelor lui Uranus, iar abundența de corpuri cerești pe care realitatea le-a adus brusc în scenă i-a obligat să-și împrospăteze lecturile din Shakespeare. Cordelia, Julieta, Ofelia, Desdemona și alte personaje s-au alăturat Titaniei, lui Oberon și celorlalte trei luni deja cunoscute. Din 1992 încoace, telescoape sofisticate, fie amplasate pe Pământ, fie pe orbita acestuia, au scos la iveală și alți sateliți mai puțin importanți, care au primit, în mod corespunzător, nume de magicieni, monștri și personaje secundare din piesele lui Shakespeare.

Cele mai multe dintre aceste luni arată la fel de întunecate ca inelele, ca și cum ar fi acoperite cu funingine. Poate că aceeași coliziune care l-a răsturnat pe Uranus mult timp în urmă a perturbat chimia compușilor săi cu conținut de carbon, stârnind suficient praf negru cât să-i murdărească pe toți tovarășii lui.

Spre deosebire de lunile și inelele tuciurii, Uranus se înfățișează ca o perlă de un albastru-verzui pal, ușoară și luminiscentă. Geamănul său apropiat, Neptun, are o frumusețe mai complexă, cu dungi și pete subtile de albastru intens până la bleumarin, azuriu, turcoaz, și acvamarin. Ambele planete își glazurează atmosfera superioară cu cristale înghețate de metan, care absorb lungimile de undă roșii din lumina Soarelui care ajunge la ele, reflectând înapoi în spațiu nuanțele de albastru și verde.

Sub aceste ceruri de hidrogen și heliu albăstrui, nici Uranus și nici Neptun nu prezintă vreo suprafață solidă. În schimb, gazele lor atmosferice sunt înlocuite, pe măsură ce mergem spre interior, de gaze care se concentrează și se comprimă progresiv sub presiunile

tot mai mari existente la niveluri mai profunde și sunt în sfârșit înlocuite de miezul de gheață al planetelor.

Uranus și Neptun alcătuiesc propria lor clasă de corpuri ale Sistemului Solar – „giganții de gheață”. Fiecare dintre cele două planete depășește cu mult masa Pământului (Uranus de 15 ori, Neptun de 17), dar ambele sunt, la rândul lor, niște mărunțele pe lângă „giganții gazoși”, Jupiter (de 318 ori masa Pământului) și Saturn (de 95 de ori). Giganții de gheață ar fi atins și ei proporții mai mari dacă n-ar fi trebuit să stea la rând în urma giganților gazoși la ospățul acreției planetare.

„Ghețurile” care caracterizează adâncurile atmosferei lui Uranus și Neptun sunt compuse din apă, amoniac și metan. Oamenii de știință care studiază planetele numesc acești compuși gheață deoarece aceștia se solidifică la temperaturi scăzute. Formate sub presiune în interiorul planetelor Uranus și Neptun, aceste ghețuri fierb fără îndoială, ca niște oceane alcătuite dintr-o fiertură de apă, amoniac și metan. Fiertura aceasta însă tot „gheață” se numește în jargonul științei planetare, la fel ca „gheața caldă și omătul fierbinte” din *Visul unei nopți de vară*.

În clocotul lichid al mantalei acestor planete, unde ghețurile firebinți sunt amestecate cu bucăți de rocă topită, rotația lui Uranus și Neptun stârnește curenți electrici care generează câmpuri magnetice globale în jurul ambelor planete.

Uranus și Neptun au rate de rotație asemănătoare (de șaptesprezece, respectiv șaisprezece ore), dar zilele trec în moduri cu totul diferite, deoarece poziția neobișnuit de înclinată a lui Uranus face ca ideea de zi să fie foarte confuză odată cu schimbarea anotimpurilor. Așezat pe o parte și efectuând o mișcare completă de revoluție în aproape 84 de

ani pământeni, Uranus petrece douăzeci de ani din traseul său orbital cu polul sud orientat către Soare, apoi următorii douăzeci de ani cu polul nord îndreptat către acesta. În aceste intervale, mișcarea rapidă de rotație a planetei împiedică producerea unui ciclu de lumină și întuneric, așa încât „zilele" (și „nopțile") durează câte douăzeci de ani. În schimb, în decursul celor două perioade de câte douăzeci de ani în care Uranus este îndreptat cu ecuatorul către Soare, zilele se reduc la circa opt ore, urmate de nopți de aceeași durată.

Cât despre Neptun, înclinarea de 29 de grade a axei sale – aproximativ egală cu cea a Pământului, a lui Marte sau a lui Saturn – face ca zilele să aibă o durată mai constantă pe tot parcursul anilor neobișnuit de lungi, fiecare durând cât 163,7 ani pământeni sau aproape dublul unui an uranian.

Foarte puțină lumină sau căldură de la Soare ajunge la peste 3,2 miliarde de kilometri distanță, până la Uranus, și încă mai puțină ajunge la Neptun, aflat la încă un 1,6 miliarde de kilometri mai departe. Cu toate acestea, atmosfera superioară a ambelor planete înregistrează aceeași temperatură scăzută, iar această similitudine dezvăluie o diferență importantă între ele: mai îndepărtatul Neptun produce considerabil mai multă caldură din interior.

Căldura lui Neptun creează tipare meteorologice active, cu furtuni întunecate și nori albi mânați de vânturi iuți peste întinderile albastre ale planetei. Unele dintre aceste furtuni seamănă sub aspectul dimensiunii și formei cu Marea Pată Roșie a lui Jupiter, deși ele par să-și schimbe forma cu ușurință în timp ce se deplasează. În plus, acestea călătoresc de la o latitudine la alta, risipindu-se pe

drum în loc să dureze vreme îndelungată, limitându-se la o zonă anume.

Înainte ca Voyager 2 să zboare spre Neptun în 1989, planeta avea doar doi sateliți cunoscuți. Cel mai mare, observat pentru prima oară de William Lassell în 1846 și numit ulterior Triton (de la numele fiului lui Neptun, el însuși zeu al mărilor), l-a uimit pe descoperitorul ei prin faptul că orbitează în sensul opus celui de rotație al planetei sale. Neptun a capturat probabil această lună, un corp ceresc de mărimea planetei Pluto, forțând-o să intre pe orbita lui. Cel de-al doilea satelit, Nereida (o nimfă a mării), a fost descoperit în 1949 de Gerard Kuiper [38] , care i-a ales și numele.

*Voyager 2* a descoperit șase sateliți mici și întunecați, care orbitează în vecinătatea sau între inelele palide, de praf și gheață ale lui Neptun. Acești sateliți - Naiada, Thalassa, Despina, Galateea, Larissa și Proteus (toți purtând nume de zeități marine) – provoacă acumularea particulelor care alcătuiesc inelele în bulgări dezordonați. De la distanță, profilate pe fundalul stelelor, inelele creează iluzia unor arce fragmentate, deoarece acestea blochează lumina stelelor doar pe o parte a lui Neptun, nu pe ambele. Doar cercetate de aproape se leagă între ele acele curbe întrerupte, formând cercuri complete cu ajutorul acelor punți subțiri de legătură.

Chiar dacă niciunul dintre acești giganți de gheață nu a fost vizitat de vreo sondă spațială din anii 1980 și până acum, rata descoperirilor legate de Uranus și Neptun a luat avânt în ultima vreme, datorită observațiilor făcute de pe Pământ și din apropierea Pământului prin intermediul radiațiilor infraroșii – este vorba de

aceeași zonă a spectrului electromagnetic pe care Sir William Herschel a descoperit-o în 1800.

Experimentând cu ajutorul unor termometre și al unei prisme, Sir William măsurase temperatura diferitelor culori ale luminii Soarelui, observând că mercurul creștea de la violet spre roșu și continua să se ridice în zona pe care el o numea a „luminii invizibile” sau a „razelor calorice” de dincolo de culoarea roșie. Dar el nu a reușit să aplice această descoperire importantă la propriile cercetări astronomice, pentru că vaporii de apă din atmosfera Pământului - același dușman de temut care îl făcea pe Sir William să-și frece pielea cu ceapă pentru a se feri de friguri pe când înfrunta aerul umed al nopții – împiedică majoritatea emisiilor de raze infraroșii venite de la planete și stele.

Telescoapele orbitale depășesc însă inconvenientul reprezentat de interferența umidității atmosferice. Dintr-un punct de observație aflat la 600 de kilometri înălțime de la Pământ, camera cu infraroșii a Telescopului Spațial Hubble a urmărit modificările recente ale giganților de gheață. Telescoapele mari de la sol, special echipate și amplasate la altitudine mare în Hawaii și în Chile, pot acum și ele să colecteze și să amplifice cele câteva lungimi de undă ale radiației infraroșii care reușesc să pătrundă până în atmosfera Pământului. Imaginile noi și detaliate surprinse prin tehnica *time-lapse* înfățișează o glugă întunecată care se întinde peste polul sud al palidului Uranus când vara se apropie de sfârșit în acea perioadă, în timp ce în emisfera nordică se adună nori vaști și strălucitori. Pe măsură ce planeta se îndreaptă spre un nou anotimp, își întoarce inelele subțiri cu muchia către Pământ. (Dacă nu ar fi fost deja descoperite în 1977, inelele ar rămâne ascunse acum.) Pe Neptun, acumularea actuală de

noi nori luminoși deasupra emisferei sudice deschide progresiv nuanța cerului.

Planeta Neptun, pescuită din iazul cosmic ca răspuns la o enigmă din sfera dinamicii, și-a răsplătit descoperitorii cu o nouă problemă de dinamică. La începutul secolului XX, convingerea că Neptun nu putea fi singurul „vinovat" de toate abaterile orbitale ale lui Uranus (ca să nu mai pomenim și despre câteva excentrictăți ale lui Neptun însuși) a generat o „vânătoare a Planetei X", care a culminat cu descoperirea lui Pluto [39] . Calcule recente demonstrează însă că masa lui Neptun este totuși suficientă. *Voyager 2*, singura sondă spațială care a vizitat planetele Jupiter, Saturn, Uranus și Neptun a furnizat măsurători precise ale forței de atracție exercitate chiar asupra micului corp al vehiculului spațial. Aceste rezultate au obligat la o revizuire în sus a estimării privind masa lui Neptun, mai exact cu o jumătate de procent, adică suficient pentru a face irelevantă influența lui Pluto în configurarea orbitei lui Uranus. Ca și pe vremea domnișoarei Herschel, abaterile lui Uranus pot fi puse în continuare pe seama prezenței lui Neptun.

Dar, dacă în privința lui Uranus nu mai este nevoie de alte explicații venite dinspre limitele îndepărtate ale Sistemului Solar, nu la fel stau lucrurile cu lunile lui Neptun. Ciudatele modele orbitale ale sateliților Triton și Nereida revendică origini aflate în spațiile exterioare. Acolo, departe, cu mult în afara domeniului planetelor majore și doar puțin sub pragul actual de detecție, se află un număr uriaș de corpuri cerești care încă așteaptă să fie descoperite.

# 11

# OZN
# Pluto

Bunicul meu Dave era adolescent când a ajuns pe Ellis Island, un străin singur, amestecat într-o mulțime de oameni; apoi a prestat, neștiut de nimeni, mii și mii de ore de muncă - cosând butoniere, vânzând sifon – ca să-i aducă după el peste ocean, de la depărtare de ani-lumină, pe mama, tatăl și frații săi mai mici. „Mamă!”, a strigat-o el, de la celălalt capăt al biroului de imigrare, plin-ochi de oameni, pe femeia reținută de agenții sanitari pentru o infecție la ochi, mai străină și mai indezirabilă decât era ea. Deportarea părea iminentă, cu toate acestea funcționarii, mișcați de scena emoționantă a revederii dintre mamă și fiu, au primit-o pe Malka Gruber în America.

De câte ori povestea asta, mama mea nu-și putea stăpâni plânsul, ca și cum ar fi fost de față la acele îmbrățișări sau ar fi fost ea însăși în primejdie să fie expulzată.

Chiar și când ajunsese la o vârstă foarte înaintată, i se punea un nod în gât când relua povestea acestui eveniment petrecut când ea nici nu venise pe lume. Și mie, care m-am născut la încă o generație distanță de el, îmi dau lacrimile când îl evoc – o reacție empatică ce mă predispune, conform unui studiu psihologic recent, la crearea unor amintiri false, cum este aceea, răspândită în prezent în rândul a aproximativ trei milioane de americani, că ar fi interacționat cu vizitatori de pe altă planetă.

Ideea unor străini care ar putea veni de pe alte planete – și nu din „vechea patrie" lăsată în urmă de bunicii mei sau de alți emigranți – a căpătat credibilitate în 1896. În acel an, Percival Lowell, vlăstar al bogatei și privilegiatei familii Lowell din Boston, care a trezit interesul publicului față de impasul în care se aflau sărmanii marțieni, a căror rezervă globală de apă era pe terminate și care gospodăreau ce mai rămăsese prin canalele care le brăzdau întreaga planetă.

Lowell își petrecuse primii ani ai tinereții călătorind prin Europa, Orientul Mijlociu și Orientul Îndepărtat, dovedind aptitudini lingvistice și fler în a explica yankeilor cum trăiesc alte neamuri. Pregătindu-se de evenimentul reprezentat de apropierea lui Marte de Pământ ce urma să aibă loc în 1894, Lowell și-a satisfăcut pasiunea pentru astronomie înființând un observator privat în Flagstaff, Arizona, independent de orice autoritate academică, militară sau guvernamentală. În vârstă de treizeci și nouă de ani, Lowell s-a extenuat enorm construind și dotând observatorul de pe „Mars Hill" cu personal și echipament, apoi observând planeta din luna mai a anului 1894 până în aprilie 1895, adunându-și gândurile, împreună cu nouă sute de desene, în cartea sa *Marte*, devenită foarte populară, și vorbind unor audiențe numeroase în timpul unui lung

turneu de lecturi publice, înainte de a se grăbi spre Mexic în 1897 pentru a prinde următoarea opoziție a lui Marte. Până la urmă a clacat. Atacul suferit, diagnosticat drept „epuizare nervoasă severă”, l-a scos de pe linie pe Lowell pentru patru ani.

Când s-a întors în Flagstaff de la Boston în 1901 și-a găsit personalul demoralizat de vâlva stârnită de canalele de pe Marte. Concluziile uimitoare ale lui Lowell și publicarea lor pripită a făcut ca Mars Hill să ajungă obiect de batjocură printre astronomii profesioniști. Deși el personal era imun la critici, Lowell, care excelase în matematici la Harvard, a decis să restabilească reputația Observatorului calculând poziția unei a noua planete. Exista încă o abatere suficient de consistentă care perturba orbita lui Uranus pentru a sugera că realizările spectaculoase ale lui Adams și Le Verrier din secolul trecut puteau fi repetate, pe pământ american, pentru a scoate la iveală o lume nouă dincolo de Neptun.

Lowell și-a numit obiectivul „Planeta X”. Și l-a urmărit cu entuziasm, chiar dacă fără sorți de izbândă, până la moartea sa, survenită în 1916. În următorii zece ani, văduva lui Lowell a ținut blocată toată activitatea observatorului contestând testamentul acestuia. Căutarea planetei a fost în fine reluată în 1929, cu un telescop nou, construit special și amplasat într-o cupolă nouă ridicată pe Mars Hill, și cu un tinerel lipsit de experiență – un amator care avea numai studii liceale – angajat prin corespondență pentru a mânui telescopul.

Clyde Tombaugh, poate cel mai integru, mai muncitor și mai cumsecade flăcău care a părăsit vreodată câmpurile de grâu din Kansas pentru platourile prielnice observațiilor ale Arizonei, și-a dat economiile de o viață în schimbul unui bilet de tren cu destinația

Flagstaff. Sub imperiul impulsului, trimisese la Observatorul Lowell desene ale lui Jupiter și Marte, așa cum le văzuse prin telescopul construit de el. Impresionat, directorul i-a răspuns, s-a interesat de starea lui de sănătate, apoi i-a oferit slujba grea și prost plătită de a cerceta cerul centimetru cu centimetru.

În comparație cu Johann Galle, care îl localizase pe Neptun după un efort ghidat de numai o oră, Clyde Tombaugh a petrecut zece luni de nopți reci în cupola deschisă de pe Mars Hill, fotografiind cerul într-o serie meticuloasă de imagini realizate cu expunere îndelungată. După ce procesa plăcile fotografice, le examina și le compara două câte două cu ajutorul unui microscop, scrutând miile de puncte luminoase pentru a vedea dacă este vreunul care și-a schimbat poziția de la o imagine la următoarea. Acest proces greoi l-a dus la localizarea Planetei X a lui Lowell, la mijlocul lunii februarie a anului 1930. Planeta călătorea la acea dată printre stelele din constelația Gemenilor, într-un ritm care sugera că se află la un miliard de mile depărtare de orbita lui Neptun – și aproximativ la coordonatele anticipate de Lowell.

Prudenți, colegii mai vârstnici ai lui Tombaugh l-au pus să confirme și să reconfirme descoperirea timp de trei săptămâni înainte de a face un anunț oficial, cu tot protocolul cuvenit, trimițând o circulară detaliată către toate observatoarele și departamentele de astronomie la care s-au putut gândi. A fost o nebunie în toată lumea. Associated Press a transmis știrea prin telegraf, iar când povestea a ajuns în redacția săptămânalului *The Tiller and Toiler* din ținutul Pawnee, statul Kansas, redactorul i-a sunat pe Muron și Adella Tombaugh la ferma lor din Burdett și i-a întrebat: „Știați că fiul dumneavoastră a descoperit o planetă?”

Clyde avea atunci douăzeci și patru de ani. După ce a făcut istorie, și-a luat concediu de la Observator pentru a se înscrie la Universitatea din Kansas și a-și lua licența în astronomie.

Un val de telegrame a lovit orașul Flagstaff ca reacție la știrile despre Pluto, urmat de saci întregi de scrisori și, curând, de sute de vizitatori pe zi. Reporterii cereau cu insistență fotografii, dar imaginile proaspetei descoperiri au fost fără îndoială o dezamăgire pentru cei mai mulți. Arătau ca o pereche de stropi de cerneală, care diferă unul de celălalt prin plasarea unei singure pete, nu mai mare decât punctul de pe „i".

Cele mai bune instrumente disponibile la acea dată și-au încordat privirile ca să-l vadă mai bine pe Pluto, dar puține au reușit să distingă în acel punct șters discul unei planete, cu atât mai puțin să deslușească și trăsături pe suprafața sa. Într-adevăr, Pluto este atât de mic și atât de departe, încât chiar și astăzi portretele cele mai detaliate obținute cu telescopul spațial Hubble dezvăluie doar o sferă vagă în nuanțe de gri, nesatisfăcătoare și lipsite de detalii ca fotografia trucată a unui OZN.

În 1930, unii astronomi neîncrezători au contestat afirmația că Planeta X a lui Lowell a fost găsită. Acea planetă făgăduia să depășească de mai multe ori masa Pământului și să fie suficient de mare pentru a avea influență asupra lui Uranus și Neptun. Planeta nou descoperită părea însă mult prea neînsemnată ca să exercite o forță de atracție asupra unor giganți.

Din anii 1930 încoace, Pluto și-a redus dimensiunile cu fiecare îmbunătățire adusă tehnicilor de măsurare. Masa lui a scăzut de la estimarea inițială, care îl prezenta ca având de zece ori masa Pământului, la o zecime din aceasta, apoi la o sutime, până la a fi de

două mii de ori mai ușor. În acest timp, diametrul lui Pluto s-a micșorat și el, la 8000 de mile, aproximativ similar cu al Pământului la cel mult 1500. Pluto se dovedește a fi mai mic decât planeta Mercur, mai mic și decât șapte dintre sateliții din Sistemul Solar, printre care și Luna Pământului. Chiar satelitul lui Pluto, Charon, descoperit în 1978, are jumătate din lățimea lui Pluto însuși, pe când majoritatea celorlalți sateliți au diametre care reprezintă doar o sutime din diametrul planetelor-mamă.

Reducerea dramatică a dimensiunilor lui Pluto pe parcursul următorilor cincizeci de ani de la descoperirea sa i-a determinat pe doi astronomi specializați în studiul planetelor să publice în 1980 un grafic excentric, care prezintă diminuarea lui Pluto ca fiind funcție de timp, prezicând în același timp că planeta va dispărea curând!

Intrat la apă și ridiculizat, Pluto a fost practic privat de însăși rațiunea de a fi după ce *Voyager 2* a zburat pe lângă Neptun în 1989. Nevoia de a avea o a noua planetă s-a risipit atunci când a devenit limpede că Neptun și Uranus își echilibrau reciproc anomaliile orbitale. Calculele care îl făcuseră pe Lowell să prevadă existența Planetei X se pare că n-au avut mai mult temei decât canalele de pe Marte. Pluto a intrat în conștiința publicului ca răspunsul la o întrebare fără sens.

În 1992, un nou corp ceresc mic, asemănător lui Pluto, a apărut la marginea Sistemului Solar, urmat în 1993 de alți cinci ca el, iar în următorii câțiva ani, de alte sute. Această populație periferică i-a oferit lui Pluto o nouă identitate, dacă nu de ultimă planetă, atunci de prim cetățean al unui țărm îndepărtat și supraaglomerat.

Pluto părea să repete istoria primului asteroid, Ceres. Vânată, ca și Pluto, din rațiuni matematice, Ceres a fost întâmpinată ca „planeta

lipsă” dintre Marte și Jupiter, la începutul secolului al XIX-lea. Continuându-se observațiile, s-a dovedit că Ceres este prea neînsemnată și clasa sa, prea numeroasă pentru a intra în rândul marilor lumi, așa încât astronomii au reclasificat membrii acestei categorii ca „asteroizi” în 1802, și mai târziu ca „planete minore”.

Nu s-au stârnit proteste publice când a fost aplicat acest termen derogatoriu lui Ceres, Pallas și tovarășilor lor. Pluto, în schimb, încă își revendică, sub aspect emoțional, titlul de planetă [40] . Oamenii îl iubesc pe Pluto. Copiii se indentifică cu el fiindcă e micuț. Adulții sunt mișcați de inadecvarea, de existența sa marginală de inadaptat. Toți cei obișnuiți cu un sistem format din nouă planete - și refractari la schimbări de statu quo – se împotrivesc retrogradării lui Pluto din pricina unor detalii.

Chiar și în sânul frăției de șase sute de membri a astronomilor planetari, opiniile cu privire la Pluto sunt împărțite și ostile. Este planetă sau nu? Din păcate, cuvântul „planetă”, născocit cu mult înainte ca știința să ceară mai multă precizie în definiții, nu poate acoperi numeroasele nuanțe posibile de sens pe care le aduc descoperirile recente. [41]

Campania de eliminare a lui Pluto din registrul planetelor, deși larg percepută ca o retrogradare rușinoasă, îmbrățișează de fapt diversitatea sporită a unui Sistem Solar extins. Pluto și rudele sale populează o „a treia zonă”, de formă inelară, care se întinde de la Neptun mai departe până la de cel puțin cincizeci de ori distanța Pământ - Soare. Deoarece toate obiectele situate în acest teritoriu diferă fundamental de lumile telurice din prima zonă sau de giganții de gaz și de gheață din cea de-a doua, li s-a atribuit un nume nou, acela de „pitici de gheață” sau „obiecte din centura Kuiper (KBO)”.

Cel de la care își iau numele, Gerard Kuiper, a avut pentru prima oară ideea existenței acestor corpuri în 1950. Născut și educat în Olanda, Kuiper a emigrat în Statele Unite în 1933 și a devenit principalul susținător important al studiilor planetare în America. A făcut o serie întreagă de descoperiri, de la atmosfera lui Titan, cea mai mare lună a lui Saturn, la noi sateliți ai lui Uranus și Neptun. Privind spre viitor, Kuiper prognoza că Pluto, proscrisul solitar al Sistemului Solar, se va dovedi a avea sute sau mii de tovarăși de drum. O jumătate de secol mai târziu, când miriadele lui Kuiper au început să se materializeze pe întinderile trans-neptuniene, astronomii le-au recunoscut ca pe materializarea ipotezei acestuia.

Populația tot mai mare din Centura Kuiper are ca reprezentanți de primă mărime pe Quaoar, Varuna și Ixion, toate descoperite în 2001 și 2002. Numele lor reflectă o etică modernă a conștiinței etnice: Quaoar este forța creatoare recunoscută de tribul Tonga, vechii locuitori a ceea ce este acum Los Angeles.

Pluto, principalul corp ceresc din Centura Kuiper, urmează o orbită puternic înclinată și extrem de eliptică. Pe parcursul a 248 ani, Pluto când se înalță deasupra planului Sistemului Solar, când coboară sub el, se îndepărtează până la de două ori distanța de la Neptun la Soare la una din extreme și se ascunde în interiorul orbitei lui Neptun la cealaltă [42] . Acest traseu sinuos, atât de diferit de al tuturor celorlalte planete, a făcut ca Pluto să fie etichetat drept o ciudățenie de la bun început. După regulile din Centura Kuiper însă, orbita sa pare una obișnuită. Alte aproximativ 150 de corpuri cerești din Centura Kuiper descriu același curs și toate evită ciocnirea cu Neptun datorită acordului de rezonanță dintre ele: Neptun se rotește în jurul Soarelui de trei ori în timpul cât Pluto și compania îl înconjoară de două ori. Atunci când Pluto se insinuează pe orbita lui Neptun, o face

întotdeauna la elongația maximă, lăsându-l pe Neptun mult mai jos și la distanță de cel puțin un sfert de cerc.

Pluto se învârtește în jurul propriei axe o dată la șase zile, arătând și apoi ascunzând vederii petele întunecate ale peisajului său vag. Ca și Uranus, Pluto stă culcat pe o parte, victimă a unei coliziuni anterioare. Într-adevăr, specialiștii în planetologie cred că a fost vorba de un unic corp care l-a dărâmat pe Pluto și l-a ciobit pe Charon, satelitul său, dintr-o singură lovitură.

Pluto și Charon, aflate la doar circa 19000 de kilometri distanță una de cealaltă, se sicronizează gravitațional în mișcarea lor în jurul unui punct aflat undeva între ele. Ele se rotesc în același ritm în timp ce înconjoară amândouă acest punct, astfel încât sunt mereu îndreptate cu fața una către cealaltă. Unicitatea logodnei lor orbitale îi redistribuie pe Pluto și Charon în rolul de „Pluto-Charon”, primul scenariu cunoscut în care avem de-a face cu o adevărată „planetă dublă” sau „binară”.

La mai puțin de un deceniu după descoperirea lui Charon, Pluto și Charon s-au orientat în spațiu în așa fel încât, văzute de pe Pământ, par să se eclipseze pe rând una pe alta. O asemenea configurație produsă întâmplător poate avea loc doar de două ori pe durata ciclului orbital al lui Pluto, adică o dată la 124 ani. Începând din 1985, astronomii au profitat de numeroasele ocultații reciproce pentru a obține cele mai bune aproximări posibile ale masei, diametrului și densității celor două corpuri. Având aproape de două ori densitatea apei, atât Pluto, cât și Charon sunt mai dense decât oricare dintre giganții gazoși cu care se învecinează, deși nu au nici jumătate din densitatea planetelor telurice, Mercur, Venus și Pământ, care sunt bogate în fier.

Este posibil ca Pluto să fie format din două treimi sau chiar trei sferturi rocă și restul gheață. De la distanță au putut fi identificate, deasupra nucleului de gheață, petice de azot, metan și monoxid de carbon înghețat. Pluto se încălzește în timpul celor două decenii petrecute în interiorul orbitei lui Neptun, o dată la două sute de ani, perioadă în care se află cel mai aproape de Soare; atunci ghețurile de la suprafața planetei se evaporă parțial, formând o atmosferă dilatată, rarefiată. Mai târziu, pe măsură ce Pluto se îndepărtează de Soare și temperatura sa scade din nou la obișnuitul nivel glacial (aproximativ două sute de grade sub zero), atmosfera coboară la loc și îmbracă solul, în special în zona polilor, cu zăpadă proaspătă și exotică. În această privință Pluto se comportă oarecum ca o cometă (care se încălzește de asemenea și aruncă gaze înghețate la apropierea de Soare), deși rămâne prea departe pentru a crea un spectacol impresionant.

Până când ajunge la Pluto, lumina Soarelui își pierde de o mie de ori din intensitate, așa că planeta luminată de Soare în timpul zilei arată ca o seară de iarnă sub razele lunii. Pe întinderile reflectorizante ale lui Pluto, ghețurile strălucitoare de suprafață coexistă cu zone întunecate, care ar putea reprezenta aflorimente stâncoase sau depozite de compuși organici smulși gheții de razele ultraviolete ale Soarelui. Probabil că pe Pluto proliferează polimeri în culori bogate în carbon – roz, roșu, portocaliu, negru.

În ciuda compoziției asemănătoare și a originii comune a perechii Pluto-Charon, masa mai redusă și forța gravitațională mai mică a satelitului îl împiedică să țină sub control componentele gazoase. Moleculele evaporate de pe suprafața lui Charon nu plutesc în atmosferă așteptând să se întoarcă sub formă de fulgi de zăpadă; acestea pur și simplu evadează în spațiu. Ca urmare, Charon reflectă

considerabil mai puțină lumină decât Pluto, iar suprafața sa va apărea aproape sigur neatrăgătoare și ștearsă atunci când lumile binare vor fi în sfârșit vizualizate de către o sondă spațială de vizitare.

Toate încercările anterioare de a trimite o misiune spre Pluto au eșuat de la stadiul de finanțare – înainte chiar ca o navă să ajungă pe rampa de lansare, cu atât mai puțin să înceapă lunga călătorie. Acum, după dezamăgirea provocată de anularea unor proiecte ca „Pluto Express” și „Pluto Fast Flyby”, plutofililor li se pregătește în sfârșit un cercetaș care să plece în recunoaștere către Centura Kuiper. Minuscula sondă spațială *New Horizons*, dotată auster de NASA cu echipamente necesare pentru a cartografia și a lua imagini de pe Pluto, Charon și cel puțin încă un KBO aflat în apropiere, ar trebui să ajungă pe aceste tărâmuri ale făgăduinței în 2015. Până atunci, numărul de corpuri cerești cunoscute din Centura Kuiper poate că va crește exponențial, de la cele câteva sute identificate până în prezent la sute de mii, conform anticipărilor.

Deja datele demografice privind Centura Kuiper sugerează că istoria timpurie a Sistemului Solar a cunoscut mari valuri de migrație. S-ar părea că toate obiectele din Centura Kuiper au fost exilate în teritoriile unde se află în prezent din ținuturi mai apropate de Soare pe vremea când planetele-gigant își încheiau acreția. Jupiter și Saturn au înghițit câteva planetezimale mici situate în vecinătatea lor iar pe multe altele le-au accelerat cu o asemenea forță încât corpurile respective au fost alungate din Sistemul Solar. Deși Uranus și Neptun au participat și ele la această dispersare a planetezimalelor, le-a lipsit forța de a proiecta aceste obiecte tocmai dincolo de sfera de influență a Soarelui, deportându-le în schimb în Centura Kuiper.

Ca urmare a acestor dislocări, Jupiter și-a pierdut o parte din energia orbitală și s-a deplasat mai aproape de Soare. Dimpotrivă, Saturn, Uranus și Neptun au căpătat energie și au înaintat mai departe. Se crede că Pluto, care ocupa o orbită circulară și regulată în acest stadiu timpuriu, a fost împins spre exterior de influența gravitațională a lui Neptun. Pe parcursul a zeci de milioane de ani, Neptun l-a forțat pe Pluto, ultimul expatriat, să urmeze un traseu tot mai înclinat și mai eliptic.

Pluto și ceilalți locuitori ai Centurii Kuiper au fost deci profund afectați de evenimentele produse în Sistemul Solar. Deși oamenii de știință speraseră că Centura Kuiper ar putea păstra materiale originare, neschimbate de la formarea Soarelui, acum o privesc ca pe o zonă de război în care corpurile cerești au fost împinse pentru a se încăiera între ele. Adevăratele rădăcini genealogice, nealterate, ale familiei solare trebuie însă căutate la distanțe și mai mari.

Astăzi, lumi minuscule aflate la depărtări tot mai mari dincolo de Centura Kuiper se dezvăluie vederii. Planetoidul Sedna, descoperit în 2003 și purtând numele zeiței inuite a mării înghețate, este în prezent cel mai rece și cel mai îndepărtat dintre locuitorii cunoscuți ai Sistemului Solar. Cam de două ori mai mic decât Luna Pământului, Sedna pare să se deplaseze pe o orbită care măsoară de nouă sute de ori distanța de la Pământ la Soare, și pe care o parcurge în zece mii de ani.

Mai departe, între silueta palidă a planetoidului Sedna și spectacolul luminos al stelelor îndepărtate, astronomii se așteaptă să întâlnească un roi sferic format din alte miliarde de corpuri cerești mici, care înconjoară Sistemul Solar. Printre aceste rămășițe înghețate ale

creației se află, probabil, cele mai profunde răspunsuri la întrebarea: De unde am venit?

Aceste reziduuri străvechi și îndepărtate se distribuie pe o întindere atât de vastă încât periferia Sistemului Solar este transparentă ca o sferă de cristal. Prin această sferă, la hotarele sale exterioare, putem privi la nesfârșit mai departe de Calea Lactee, leagănul Soarelui nostru, către alte galaxii care se rotesc ca niște moriști presărate prin Univers, cu miriadele lor de stele spuzite cu planete.

Câteodată, priveliștea copleșitoare a adâncurilor spațiului mă face să mă refugiez ca un mic animal în siguranta caldă pe care mi-o oferă cuibul Pământului. Dar de tot atâtea ori simt cum Universul mă trage de corzile inimii, dăruindu-mi, în toate celelalte Pământuri risipite pretutindeni, comunități mai mari cărora să le pot aparține.

# 12

# PLANETARII

În casa din Pasadena a lui Andy Ingersoll s-a organizat o mare petrecere în noaptea de după înscrierea impecabilă în orbită a satelitului *Cassini* în jurul lui Saturn din vara anului 2004. Muzică și dans, mâncare și băutură și camaraderie, toate fuseseră, practic, pregătite pentru oamenii de știință și inginerii ai căror ani de muncă duseseră la un astfel de motiv fericit de a sărbători, dar au fost invitate să participe și câteva persoane din afară care se aflaseră la locul potrivit în momente prielnice.

Când am ajuns eu, cam prea devreme, l-am găsit pe amfitrionul nostru, un savant vârstnic și foarte respectat, specialist în studiul planetelor la Jet Propulsion Laboratory, aflat în apropiere, confecționând o machetă a lui Saturn. Urma să o atârne la intrarea dinspre stradă, ca indicator pentru cele câteva sute de oaspeți. Avea o minge de tetherball [43] cu coarda încă atașată și, pe masa din bucătărie curățată în acest scop, tăia din carton gros inele de

dimensiuni potrivite ca să le lipească în jurul mingii. Pe o ușă din spate a intrat un coleg de-al lui, care a început, cu un aer degajat, să-i dea sfaturi tehnice, de parcă șotia de care se ocupau era cine știe ce temă serioasă de cercetare. În câteva minute, Saturn era priponit cu sfoară și se legăna atârnat de o creangă.

Ingersoll, înalt și slăbănog, este expert în reproducerea atmosferei planetelor. Prelucrează informațiile obținute prin măsurători separate culese de telescoape și sonde spațiale – temperatură, cantitate de gaze, presiunea lichidelor, viteze ale vântului, tipuri de nori – și efectuează analize meteo sofisticate. Articolele pe care le publică în reviste poartă titluri ca „Efectul de seră: O istorie a apei de pe planeta Venus”, „Dinamica benzilor de nori de pe Jupiter” sau „Efectul de tampon sezonier asupra presiunii atmosferice a lui Marte”. Ar putea să se întreacă în inteligență cu oricare dintre astronomii celebri din istorie, dar este puțin probabil că va domina viitorul așa cum un Cassini sau un Huygens au marcat știința până acum, fiindcă însăși natura științei s-a schimbat, de la un teritoriu al geniilor solitare într-un efort de colaborare.

Exuberanta partidă de volei a primilor veniți din grădina din spatele casei lui Ingersoll s-a încheiat cam treizeci de minute mai târziu, când au sosit cei de la firma de catering să organizeze un amplu bufet și să așeze mese și scaune pliante în jurul și la umbra copacilor. În grupul căruia s-a întâmplat să mă alătur, jumătate dintre persoane vorbeau italiană și cealaltă jumătate o engleză cu puternic accent britanic. Grupul a devenit treptat tot mai cosmopolit, dat fiind că și sonda spațială *Cassini* este internațională din toate punctele de vedere. Ca proiect realizat în comun de NASA, ESA (Agenția Spațială Europeană) și ASI (Agenția Spațială Italiană), Cassini reprezintă șaptesprezece țări și adună laolaltă talentul a aproximativ

cinci mii de persoane, printre care și o echipă de croitorese care au executat „pe comandă" costumul termic metalizat de culoare aurie al navetei, care protejează instrumentele de la bord de micrometeoroizii cât firul de praf și de frigul extrem din vecinătățile lui Saturn.

Cu fiecare nou val de oaspeți întârziați soseau buletine informative proaspete de la laborator. Unii dintre ei erau nedormiți de zile întregi, și se vedea, dar motivul epuizării îi bucura. Știrile transmise de *Cassini*, care se revărsau în sistemele de radiorecepție din Spania, Australia și California, erau toate bune. Minunate chiar. Primele imagini ale inelelor, capturate de aproape de către sondă, prezentau o asemenea profunzime și acuratețe a detaliului încât un astronom îl acuzase pe altul, aflat în posesia mai multor date decât el, că trucase imaginile ca să facă o farsă.

Valul de adrenalină pe care majoritatea oamenilor de acolo îl simțiseră cu o seară înainte în timpul deplasării lui *Cassini* printre inelele lui Saturn trecuse, lăsând loc unei stări generale de euforie, ca la niște adevărate Saturnalii. Toastând pentru succesul misiunii prezente, cei aflați la petrecere salutau și următoarea fază importantă a misiunii – lansarea, care urma să aibă loc șase luni mai târziu, a pasagerului-robot aflat la bordul lui *Cassini*, modulul *Huygens*, pe suprafața lui Titan, cel mai mare satelit al lui Saturn. Acest satelit impresionant, un corp ceresc mai mare decât Mercur sau Pluto și care posedă o atmosferă la fel de bogată în azot ca aerul nostru, îi intriga de multă vreme pe oamenii de știință, promițând să ofere o înțelegere a condițiilor existente la începuturile existenței Pământului, înainte de apariția vieții. Nimeni nu știa încă ce anume se afla pe suprafața mascată de smog a lui Titan, dar mulți savanți

erau gata să parieze că acolo erau lacuri întinse conținând metan lichid înghețat și alte hidrocarburi.

„Visez că va avea loc o amerizare”, spusese omul de știință Jean-Pierre Lebreton, responsabilul proiectului Huygens, la o conferință de presă în ziua dinaintea petrecerii. „A merge acum pe Titan este ca și când ne-am întoarce în timp pe Pământ, în urmă cu patru miliarde de ani.”

Din momentul în care Christiaan Huygens l-a văzut pe Titan prima oară la Haga, în 1655, l-a numit simplu „luna lui Saturn”. Jean Dominque Cassini, care a descoperit alți patru sateliți saturnieni între 1672 și 1684, s-a mulțumit să se refere la ei numerotându-i. Iar când i-a observat pe următorii doi, în 1789, Sir William Herschel a aplicat, și el, metoda numerotării. În schimb, Sir John Herschel, fiul lui Sir William Herschel, a ales pentru toți nume inspirate din mitologia greacă, începând cu Titan, un neam străvechi de giganți, cel mai tânăr dintre ei fiind Saturn. [44]

În decembrie 2004, conform programului, *Cassini* a eliberat modulul *Huygens*, pe care îl transportase la bord în cei șapte ani ai călătoriei începute la Cape Canaveral, și l-a lansat spre satelitul Titan. În următoarele trei săptămâni, încă adormit, *Huygens* a plutit ascultător spre destinația lui, în timp ce *Cassini*, executând încă o tură largă în jurul lui Saturn, a revenit la timp ca să nu piardă distracția programată.

În ziua de 14 ianuarie 2005, alarma interioară a lui *Huygens* a sunat, iar sistemele sale s-au trezit și s-au pregătit de acțiunile planificate pentru Titan. Modulul a lovit atmosfera cu scutul termic înainte, a decelerat datorită frecării cu aerul dens și, parașutându-se, a realizat

o asolizare perfectă. Acesta a prelevat eșantioane de nori și ceață pe toată durata coborârii, adică timp de două ore și jumătate, iar când a ajuns destul de aproape de suprafața rece a satelitului (la aproximativ 30 de mile, conform măsurătorilor făcute de radarul de la bord) a fotografiat-o și pe aceasta și apoi a transmis cele observate către *Cassini*, iar *Cassini* le-a transmis pe Pământ.

Pe Titan, *Huygens* a văzut imagini la fel de familiare ca aceea a norilor schimbându-și forma, dar și atât de ciudate pe cât pot fi peisajele unei lumi străine, prea neobișnuite pentru a fi analizate.

Faptul că *Huygens* a supraviețuit impactului cu solul și a continuat să transmită vreme de câteva ore dovezi ale sănătății sale viguroase a răsturnat prognozele larg răspândite potrivit cărora avea să se scufunde într-o mare de metan. Cu toate acestea, vasta întindere întunecată unde și-a găsit odihna *Huygens*, numită acum Xanadu, nu poate fi privită ca scena unei predicții eronate. Ea reprezintă mai degrabă punctul de îmbarcare pentru un nou mod de a ne imagina conținutul Sistemului Solar, precum și al altor sisteme solare. [45]

Tare aș vrea să vă pot spune ce se va întâmpla mai departe, cu ce se va solda interpretarea datelor culese de *Huygens*, ce va întâlni *Cassini* la trecerea pe lângă unul sau altul dintre sateliții saturnieni – Mimas, Enceladus, Tethys, Diona, Rhea, Iapet – de-a lungul itinerariului încărcat al explorărilor aflate în curs de desfășurare. Dar ce carte poate ține pasul cu evenimentele actuale într-un domeniu activ de studiu? Dacă aceste pagini au ajutat pe cineva să se împrietenească cu planetele, recunoscând în ele jaloane ale secolelor de cultură populară și sursa de inspirație pentru multe din întreprinderile omenești cele mai avântate, atunci am realizat ce mi-am propus să fac.

În ceea ce mă privește, mărturisesc că niciunul dintre faptele cu adevărat uimitoare pe care am avut privilegiul de a le împărtăși aici nu a schimbat în niciuun fel fascinația fundamentală pe care planetele au exercitat-o dintotdeauna asupra mea, ca o colecție de boabe de fasole fermecată sau de pietre prețioase așezate într-o micuță casetă personală cu minuni – portabilă, evocatoare și scăldată în frumusețe.

# MULȚUMIRI

Le aduc mulțumiri tuturor oamenilor de știință și sfătuitorilor mei, care mi-au acordat cu generozitate din timpul, din entuziasmul lor sau din amândouă: Diane Ackerman, Kaare Aksnes, Claudia Alexander, Mara Alper, Will Andrews, William Ashworth, Victoria Barnsley, Jim Bell, Bob Berman, Rick Binzel, Bruce Bradley, William Brewer, Joseph Burns, Donald Campbell, John Casani, Clark Chapman, K.C. Cole, Guy Consolmagno, Lynette Cook, Kathryn Court, Dave Crisp, Jeff Cuzzi, David Douglas, Frank Drake, Jim Elliot, Larry Esposito, Tony Fantozzi, Timothy Ferris, Jeffrey Frank, Lou Friedman, Maressa Gershowitz, George Gibson, Owen Gingerich, Tommy Gold (decedat în 2004), Dan Goldin, Peter Goldreich, Donald Goldsmith, David Grinspoon, Heidi Hammel, Fred Hess, Susan Hobson, Ludger Ikas, Torrence Johnson, Isaac și Zoe Klein, E. C. Krupp, Nathania și Orin Kurtz, Barbara Lebkeucher, Sanjay Limaye, Jack Lissauer, Rosaly Lopes, M. G. Lord, Stephen Maran, Melissa McGrath, Ellis Miner, Philip Morrison (decedat în 2005), Michael Mumma, Bruce Murray, Keith Noll, Doug Offenhartz, Donald Olson, Jay Pasachoff, Nicholas Pearson, Elaine Peterson,

David Pieri, Carolyn Porco, Christopher Potter, Byron Preiss, Pilar Queen, Kate Rubin, Vera Rubin, Carl Sagan (decedat în 1996), Lydia Salant, Carolyn Scherr, Steven Soter, Steve Squyres, Rob Staehle, Alan Stem, Dick Teresi, Rich Terrile, Peter Thomas, John Trauger, Scott Tremaine, Alfonso Triggiani, Neil deGrasse Tyson, Joseph Veverka, Alexis Washam, Stacy Weinstein, Joy Wulke, Paolo Zaninoni și Wendy Zomparelli.

Două persoane au luptat efectiv pentru acest proiect și l-au călăuzit până la forma sa de azi: Michael Carlisle de la InkWell Management, minunatul meu agent, pentru că a vrut să cunoască diferența dintre Sistemul Solar și Calea Lactee, precum și dintre galaxie și univers, și Jane von Mehren, fost redactor-șef și director asociat la Penguin Books, care a trimis pe marginea manuscrisului meu zeci de întrebări abile și sute de sugestii folositoare, toate formulate cu răbdare și înțelepciune. Michael și Jane nu s-ar fi considerat de la bun început „planetari”, dar acum, că am făcut împreună această călătorie, amândoi își îndreaptă noaptea privirile spre cer mult mai des decât înainte.

# GLOSAR

**APOGEU** – distanța maximă față de Pământ pe care o atinge Luna în timpul mișcării sale de revoluție cu durata de o lună sau un satelit artificial ce înconjoară planeta noastră.

**AREOGRAF** – persoană care face hărți ale planetei Marte (Ares).

**ASTEROID** – planetă minoră, de obicei pietroasă și de mici dimensiuni, din cele circa 100000 care orbitează în jurul Soarelui în spațiul vast dintre Marte și Jupiter.

**CARTUȘ** – în cartografie, chenar ornamental care încadrează un text cum ar fi titlul hărții sau scara acesteia și include deseori simboluri ale regiunilor reprezentate pe hartă.

**CÂMP MAGNETIC** – regiunea din jurul unui magnet în cadrul căreia magnetul afectează particule încărcate sau alți magneți. Multe planete, ca Jupiter și Terra, se comportă ca niște magneți uriași și generează propriile câmpuri magnetice.

**CENTURA KUIPER** – regiune de formă inelară, situată dincolo de orbita lui Neptun, numită după Gerard Kuiper, care conține sute de mii de planetoizi de gheață. Unele dintre aceste obiecte, deviate prin gravitație sau coliziuni pe orbite care le poartă aproape de Soare, devin comete ce se întorc în mod repetat și cu regularitate.

**COAMĂ** – norul difuz care înconjoară nucleul unei comete.

**COMETĂ** – mic corp ceresc de gheață care se mișcă în jurul Soarelui pe o orbită foarte eliptică, schimbându-și aspectul la apropierea de acesta prin emanare de jeturi de gaze și praf.

**CORONAE** – (singular, Corona) seturi de inele concentrice care înconjoară forme de relief cum sunt domurile și depresiunile, tipice planetei Venus, și care se găsesc acolo unde scoarța ei de suprafață este mai subțire.

**DURICRUST** – praf slab cimentat văzut pe suprafața lui Marte și despre care se crede că s-a format prin depunerea și evaporarea apei și a dioxidului de carbon.

**ECLIPSĂ** – dispariția parțială sau integrală a unui corp ceresc în spatele sau în umbra altuia. (În timpul unei eclipse de soare, vederea acestuia este blocată de Lună; în cazul unei eclipse de lună, umbra Pământului este proiectată asupra Lunii.)

**ECLIPTICĂ** – traiectoria aparentă a Soarelui, a Lunii și a planetelor, așa cum este percepută de pe Pământ, numită astfel pentru eclipsele care apar aici; planul Zodiacului și al orbitei Pământului.

**EFEMERIDE** – tabele publicate conținând predicții asupra poziției corpurilor cerești, în special a planetelor și a cometelor.

**ELONGAȚIE** – momentul cel mai favorabil pentru vizualizarea lui Mercur sau Venus, planete interioare față de Pământ, atunci când acestea ating cea mai mare distanță aparentă la est sau la vest de Soare. Cea mai mare elongație posibilă a lui Mercur este de 28 de grade, iar a lui Venus de 47 de grade.

**EXCENTRICITATE** – gradul în care orbita unui corp ceresc deviază de la forma de cerc. (Orbita lui Pluto este foarte excentrică – o elipsă exagerată, în timp ce orbitele lui Venus și Neptun par circulare.)

**EXTREMOFIL** – orice locuitor al unui mediu extrem, care ar putea fi nociv sau impropriu într-un fel sau altul pentru toate formele de viață cu excepția celor adaptate în mod corespunzător.

**GALAXIE** – ansamblu de miliarde de stele, toate legate gravitațional, ca în galaxia-mamă a Sistemului Solar, Calea Lactee.

**LIMITA ROCHE** – regiune din apropierea unei planete unde forțele mareice împiedică formarea de sateliți prin acumularea de planetezimale; a primit numele matematicianului francez Édouard Roche (1820–1883), primul care a descris-o.

**LUNĂ** – satelit natural al Pământului și, prin extensie, corp ceresc care orbitează în jurul unei planete sau al unui asteroid.

**MAGNETOSFERĂ** – bula invizibilă în care se exercită câmpul magnetic al unei planete și care definește limitele sferei de influență a acestui câmp.

**MAGNITUDINE** – strălucirea unui corp ceresc, exprimată numeric; magnitudinea aparentă (strălucirea relativă a corpului respectiv, așa

cum se vede de pe Pământ) poate diferi semnificativ de magnitudinea sa absolută sau strălucirea intrinsecă.

**MAGNITUDINE APARENTĂ** – expresia numerică a strălucirii unui corp ceresc așa cum este percepută din perspectivă terestră; cu cât numărul este mai mic, cu atât corpul respectiv pare mai strălucitor. (Soarele, având o magnitudine aparentă de –27, este cel mai strălucitor obiect ceresc vizibil de pe Pământ, însă, dacă ar fi judecat după strălucirea sa intrinsecă sau magnitudinea absolută, ar păli în comparație cu alte stele mai mari.)

**MANTA** – substanța mediană a unei planete, care umple spațiul dintre scoarța externă și miezul unei lumi telurice sau dintre straturile superioare ale atmosferei și centrul solid al unui corp gazos.

**METEOR** – stea „căzătoare”, de fapt lumina emanată de roci spațiale sau de particule de praf provenite de la comete și care, coborând prin atmosfera Pământului, devin incandescente de la căldura produsă prin frecare.

**METEORIT** – bucată de meteoroid căzută pe suprafața unui corp ceresc.

**METEOROID** – rocă spațială sau bucată dintr-o planetă care rătăcește prin spațiu.

**METAN** – cunoscut și ca gaz de baltă, cel mai simplu compus din hidrogen și carbon.

**NEBULOASĂ** – un obiect ceresc cu aspect neclar, cum ar fi discul din care se naște o stea.

**NORUL LUI OORT** – regiune sferică a Sistemului Solar exterior, aflată dincolo de Centura Kuiper și care a primit numele astronomului olandez Jan Oort (1900–1992). Cometele din Norul lui Oort au perioade orbitale extrem de lungi și pot părăsi Sistemul Solar după un singur ocol în jurul Soarelui.

**PERIGEU** – parte a orbitei Lunii (sau a unui satelit artificial) care o aduce cel mai aproape de Pământ, moment în care se deplasează cel mai rapid.

**PERIHELIU** – cea mai mare apropiere de Soare a unei planete ori comete (sau a unei nave spațiale ce orbitează în jurul Soarelui) și, implicit, momentul în care are cea mai mare viteză orbitală.

**PLANETĂ** – corp ceresc, în general, dar nu în mod obligatoriu mai mare de 1600 kilometri în diametru, care orbitează în jurul unei stele

**PLANETEZIMAL** – bucată de materie mai mică decât o planetă și care se poate uni cu alte bucăți similare, dând naștere unei planete sau unei luni.

**RADIAȚIE ELECTROMAGNETICĂ** – lumina sub toate formele ei, de la razele gamma și X, de înaltă energie, trecând prin razele ultraviolete, lumina vizibilă și cea infraroșie, până la microunde si unde radio.

**REGOLIT** – reziduuri compuse din praf și piatră, care îmbracă suprafața unei planete sau a unui satelit teluric, fiind asemănător cu solul, dar lipsit de componente vii.

**SATELIT** – un satelit natural este o lună; un satelit artificial este o navă spațială aflată pe orbita unei planete.

**SOLSTIȚIU** – oricare dintre cele două zile ale fiecărui an (în iunie și decembrie) când Soarele atinge distanța cea mai mare deasupra ecuatorului sau sub acesta, ceea ce determină cea mai lungă, respectiv cea mai scurtă zi din an.

**STEA** – sferă de gaze, în cea mai mare parte hidrogen și heliu, suficient de mare să declanșeze fuziunea termonucleară în miezul său și să strălucească datorită luminii pe care o emite.

**SIZIGIE** – dispunerea în linie a corpurilor cerești, de exemplu Soarele, Luna și Pământul în timpul unei eclipse, sau Soarele, Venus și Pământul atunci când are loc un tranzit al lui Venus.

**TESSERA** (plural, Tesserae) – zone extrem de deformate și fracturate, care constituie forma de relief cea mai comună de pe Venus după câmpiile vulcanice. Termenul provine din cuvântul rusesc care înseamnă „plăcuță de ceramică".

**TRANZIT** – trecerea unui corp ceresc prin fața altuia, ca atunci când Mercur sau Venus se văd trecând peste discul Soarelui. Sateliții lui Jupiter și Saturn pot fi, de asemenea, observați atunci când tranzitează planetele-mamă.

**VITEZĂ DE EVADARE** – viteza pe care trebuie să o atingă o rachetă (sau oricare alt obiect) pentru a învinge forța gravitațională de la suprafața unei planete și a se ridica în spațiu.

**VULCANIC** – termen utilizat pentru a descrie rocile formate prin răcirea magmei sau lavei topite.

**ZODIAC** – cercul format din douăsprezece constelații prin care Soarele pare să treacă în timp ce Pământul își urmează călătoria

anuală; aceste constelații corespund semnelor astrologice ale zodiacului: Berbec, Taur, Gemeni, Rac, Leu, Fecioară, Balanță, Scorpion, Săgetător, Capricorn, Vărsător, Pești.

# DETALII

**Machete de lumi (Privire de ansamblu)**

Machete ale Sistemului Solar suficient de mari pentru a putea să ne plimbăm pe jos sau cu mașina prin ele pot fi vizitate în Aroostook County, Maine; Boston, Massachusetts; Boulder, Colorado; Flagstaff, Arizona; Ithaca, New York; Peoria, Illinois; Washington, D.C.; Stockholm, Suedia; York, Anglia; și în Alpii Elvețieni, lângă St.-Luc.

Sonda spațială *Venera 4* a realizat prima explorare a atmosferei venusiene în 1967; *Venera 7* a asolizat pe Venus în 1970, iar *Venera 8* în 1972. În noiembrie 1971, sonda americană *Mariner 9* a devenit primul satelit artificial al lui Marte – prima navetă spațială plasată pe orbita unei planete aflate în afara sistemului Pământ – Lună. Sonda sovietică *Marte 3* a sosit cu o lună mai târziu, dar a supraviețuit numai 20 de secunde pe suprafața marțiană.

Michel Mayor și Didier Queloz de la Observatorul din Geneva au fost primii care au detectat o exoplanetă. În octombrie 1995 au anunțat descoperirea lui 51 Pegasi. Doi americani – Geoffrey W.

Marcy, de la University of California din Berkeley, și R. Paul Butler, care lucrează în prezent la Carnegie Institution din Washington, D.C. – au confirmat imediat descoperirea elvețienilor și i-au urmat, identificând la rândul lor alte planete extrasolare.

**Geneză (Soarele)**

Extraordinarul fenomen reprezentat de fuziunea hidrogenului are nevoie de acea cantitate uriașă de căldură și presiune care există în interiorul stelelor. În condițiile normale de pe Pământ, două nuclee de hidrogen nu s-ar uni niciodată cu un altul, pentru că ambele poartă sarcină pozitivă, iar forța electromagnetică, cea care face ca două particule încărcate pozitiv să se respingă reciproc, este mai puternică decât gravitația. În interiorul Soarelui, în schimb, temperatura înaltă presează particulele laolaltă atât de tare și de rapid că acestea se ciocnesc în ciuda respingerii electromagnetice. Și odată ce particulele sunt atât de strânse unele în altele, ele se supun unei a treia forțe – numită „forța nucleară tare”, pentru că este cea mai puternică dintre forțele cunoscute în natură - care le ține legate împreună. Însă imensa putere a forței nucleare tari se exercită doar pe distanțe extrem de mici, așa cum este dimensiunea unui nucleu atomic.

Într-o singură secundă, Soarele transformă în interiorul nucleului său 700 milioane de tone de hidrogen în 695 milioane de tone de heliu. Diferența de cinci milioane de tone între cantitatea inițială și cea rezultată devine energie luminoasă. Este vorba despre foarte multă energie, conform formulei care descrie energia (E) ca fiind echivalentul (=) unei anumite mase (m), în cazul de față 5 milioane de tone, care se înmulțește cu viteza luminii (c) la pătrat (2). Având

în vedere, în primul rând, că viteza luminii este o valoare foarte mare (300000 km pe secundă), ridicarea ei la pătrat – adică înmulțirea cu aceeași valoare – duce la o cifră cu adevărat astronomică (90000000000), de natură să ilustreze puterea fenomenală pe care o ascund în ele chiar și cele mai mici cantități de materie.

Heliul, al doilea component ca răspândire (după hidrogen) pe Soare și în întregul univers, reprezintă 10 la sută din compoziția Soarelui. Toate celelalte elemente detectabile pe baza analizei luminii solare - carbon, azot, oxigen, neon, magneziu, siliciu, sulf și fier, luate împreună – însumează doar 2 la sută din masa Soarelui.

În perioadele de activitate solară ridicată, aglomerările de pete solare întunecate îi atenuează radiațiile cu câteva zecimi bune dintr-un procent, dar în general Soarele rămâne o sursă permanentă de lumină constantă.

Luna aflată la apogeu (cea mai mare distanță față de Pământ) nu poate acoperi complet Soarele, dar produce în schimb o eclipsă „inelară”, în timpul căreia Soarele apare ca un inel strălucitor în jurul Lunii, iar coroana poate să nu fie vizibilă.

Deși nu este periculos să privim Soarele în timpul fazei de totalitate, pentru a urmări etapele unei eclipse parțiale care se produc înainte și după cea totală este nevoie de protecție pentru ochi.

**Mitologie (Mercur)**

Procust și-a câștigat notorietatea prin faptul că îi scurta de picioare pe oaspeții săi înalți de statură, iar pe cei scunzi îi întindea cu un

instrument de tortură ca să fie pe măsura patului său, dând astfel numele său acestei practici de supunere violentă sau arbitrară la normă.

Deplasându-se pe o orbită eliptică, Mercur atinge viteza maximă de 56 km pe secundă la periheliu, atunci când se apropie la 47 de milioane de kilometri de Soare, și încetinește până 39 km pe secundă la cealaltă extremă orbitală, numită afeliu, unde distanța Mercur – Soare este de aproximativ 70 de milioane de kilometri.

Prima din cele câteva instanțe în care este menționată „Aurora cu degete trandafirii", așa cum numea Homer cerul rumen al dimineții, este aceea din Cartea I a *Iliadei*, versul 477.

Tranziturile lui Mercur se produc cam de treisprezece ori în 100 de ani. Deși trece printre Pământ și Soare de aproximativ patru ori pe an, planeta urmează de cele mai multe ori un traseu aflat deasupra sau mai jos de Soare, din perspectivă pământeană, și atunci tranzitul nu este vizibil.

Perioada de rotație a lui Mercur reprezintă exact două treimi din perioada sa de revoluție, ceea ce „cuplează" cele două intervale de timp într-un raport de 3: 2, sau trei rotații în jurul propriei axe la fiecare două rotații în jurul Soarelui. (Descoperirea propriu-zisă a ratei de rotație a fost făcută cu ajutorul undelor radar trimise de la Observatorul Arecibo din Puerto Rico pe suprafața lui Mercur.) Majoritatea celorlalte corpuri cuplate gravitațional din Sistemul Solar prezintă o rezonanță în raport de 2:1 între mișcarea de rotație și cea de revoluție. Notabilă este Luna, care efectuează o mișcare completă de rotație la fiecare mișcare orbitală în jurul Pământului, ceea ce îi conferă o rezonanță de 1:1.

**Frumusețe (Venus)**

William Blake a scris oda închinată lui Venus în 1789, cu mult înainte de descoperirea vânturilor de vest existente și pe această planetă. Formularea „vântu-ți de vest" se referă la brizele de seară care coincid cu ivirea ei.

Pe când era guvernator al Georgiei, fostul președinte Jimmy Carter a făcut o sesizare la poliția statului respectiv în legătură cu Venus. În timpul celui de-Al Doilea Război Mondial, piloții unui escadron B-29 au confundat planeta cu un avion japonez și au încercat să o doboare de pe cer.

În luna mai a anului 2000, Donald W. Olson și Russell Doescher de la Southwest Texas State University din San Marcos și-au dus studenții de la cursul avansat de astronomie în Franța, unde au reușit să identifice clădirea reprezentată în tabloul „Casă albă în noapte" utilizând programe de planetariu pentru a recrea cerul Franței din vara anului 1890, citind scrisori pe care Van Gogh le-a scris în ultimele sale săptămâni de viață și consultând rapoarte meteo existente în arhive.

Durata unei zile solare pe Venus, măsurată de la o amiază la alta, este de 117 zile terestre, prin urmare perioadele de lumină și întuneric țin fiecare aproape 59 de zile terestre. Ziua siderală, adică timpul necesar unei rotații complete a planetei în raport cu stelele de referință, este de 243 de zile terestre – mai mult decât anul orbital al lui Venus, care durează 225 de zile terestre. Pe Pământ, la fel ca pe Venus, durata zilei solare diferă de cea a zilei siderale; în cazul

Pământului, ziua solară este cu aproximativ patru minute mai lungă decât cea siderală.

Un ciclu venusian complet – de când apare ca luceafăr de dimineață și până dispare în spatele Soarelui, trecând prin faza de luceafăr de seară și cea în care e invizibilă deoarece se află în fața Soarelui – durează 584 zile. Această perioadă de timp a stat la baza calendarului mayaș. Deoarece Venus se rotește de opt ori în jurul Soarelui în cinci ani tereștri, timp în care trece printre Pământ și Soare de cinci ori, există cinci variante diferite ale evoluției de 584 de zile a lui Venus pe cerul Pământului. Mayașii aveau un nume pentru fiecare dintre ele.

Începând din 1919, autoritatea asupra nomenclaturii planetare a fost încredințată Uniunii Astronomice Internaționale. Deși descoperitorii pot sugera nume care să fie atribuite noilor sateliți sau corpuri cerești, propunerile trebuie să fie aprobate de către grupurile de sarcini și de lucru și în final adoptate pe baza votului Adunării Generale a UAI, care se întrunește o dată la trei ani.

**Geografie (Pământul)**

Încă înainte de Ptolemeu, cartografii au aplicat conceptele de latitudine și longitudine sferei cerești și globului pământesc. După ce Ptolemeu a introdus un sistem uniform de coordonate exprimate în grade, capacitatea de a determina longitudinea a avut de așteptat până spre sfârșitul secolului al XVII-lea și a rămas o problemă pe mare pentru încă o sută de ani.

Geografia lui Ptolemeu a supraviețuit în manuscrise copiate de scribi. Cel mai vechi dintre aceste manuscrise datează din secolul al XIII-lea.

În 1828, în cartea sa *History of the Life and Voyages of Christopher Columbus*, autorul american Washington Irving a popularizat imaginea romantică a lui Columb luptând pentru ideea ca Pământul este rotund. Cunoștințele medievale despre forma lumii noastre sunt însă bine reprezentate de texte cum ar fi *Sfera*, o scriere din secolul al XIII-lea aparținând lui Sacrobosco, și de globul pământesc finalizat de Martin Behaim cu luni înainte de plecarea lui Columb din Spania. Anticii ar fi putut să tragă concluzia că lumea este rotundă după stelele vizibile la latitudini diferite sau după forma curbată a umbrei Pământului proiectate pe Lună în timpul unei eclipse lunare.

Analiza făcută de Amerigo Vespucci afirmațiilor divergente emise de portughezi și spanioli l-a ajutat să estimeze circumferința Pământului la 27000 de mile romane – o eroare de numai 80 de kilometri față de valoarea acceptată în prezent.

Rezerva de apă a Pământului constituie doar o zecime de procent din masa planetei, în timp ce unii sateliți din Sistemul Solar exterior, cum ar fi Ganymede, Callisto și Titan, conțin 50% apă, în cea mai mare parte înghețată.

După următorul tranzit al lui Venus, prognozat pentru 6 iunie 2012, nu va mai urma o altă pereche până la 11 decembrie 2117, respectiv 8 decembrie 2125. Tranzitele se produc în iunie sau decembrie deoarece Pământul traversează planul orbitei lui Venus în aceste luni.

**Nebunie (Luna)**

„Luna albastră”, descrisă de obicei ca a doua Lună plină a unei luni calendaristice, este, mai corect spus (conform definiției date de *Almanahul agricultorilor* din statul Maine, ediția din 1937), a treia Lună plină dintr-un anotimp în care se produc patru astfel de faze. Almanahul calculează anotimpurile după anul tropical, care începe în ziua solstițiului de iarnă, numit „Yule” (pe 22 decembrie). Propriu-zis, o Lună albastră poate apărea, prin urmare, numai în lunile februarie, mai, august și noiembrie.

Sub Luna plină, un peisaj alb-negru poate scoate în evidență verdele ierbii, pentru că retina umană este deosebit de sensibilă la lungimile de undă de culoare galben-verde (lumina pe care Soarele o emite cu cea mai mare putere).

Giovanni Riccioli (1598–1671), un preot iezuit, a instituit sistemul nomenclaturii lunare care este încă utilizat în zilele noastre. El și alți selenografi (cartografi ai Lunii) au dat munților Lunii numele unor lanțuri muntoase de pe Pământ, cum ar fi Alpii, Apeninii, Caucazul și Carpații. Craterele de pe fața vizibilă a Lunii cinstesc amintirea unor mari filosofi ai naturii, de la Platon și Aristotel la Tycho, Copernic, Kepler și Galileo. Rușii au dat nume formelor de relief de pe partea nevăzută a Lunii, fotografiată pentru prima dată în octombrie 1959 de către naveta spațială sovietică *Luna 3*, care a zburat fără echipaj uman.

Ciclul de rotație al Lunii este egal cu cel al mișcării sale de revoluție, și anume de 27,3 zile, dar până când Luna face înconjurul Pământului și ajunge în punctul de la care a pornit, în raport cu stelele, Pământul s-a mișcat și el. Astfel, se consideră că Luna are

nevoie de 29,5 zile ca să realizeze o mișcare completă de revoluție și să treacă prin toate fazele sale de la o Lună plină la alta.

**SF (Marte)**

Expertul în meteoriți Roberta Scor, membru al Programului Antarctic al Statelor Unite, cu sediul la Denver, a descoperit roca de pe Marte cunoscută ca ALH84001 pe 27 decembrie 1984. Încă din 1969 oamenii de știință au avut norocul să găsească meteoriți în Antarctica. Studierea rocii ALH84001 a început la mijlocul verii în anul 1988, iar testele care confirmă originea sa marțiană s-au încheiat în toamna lui 1993.

Colinele din vecinătatea ghețarilor Mawson și Mackay, unde s-a găsit piatra de pe Marte, au fost cartografiate în anii 1957–1958 și au fost numite după profesorul R.S. Allan de la Universitatea din Canterbury, Noua Zeelandă.

Așa-numita “Față de pe Marte”, formațiune topografică percepută în general ca semănând cu un chip de om, a apărut în niște fotografii realizate de stația orbitală *Viking* în 1976. Mai multe canale mass-media au susținut ideea că fața respectivă era opera unor extratereștri, până când imaginile ulterioare transmise de Mars Global Surveyor au spulberat iluzia.

Giovanni Schiaparelli a descoperit pe suprafața lui Marte acele formațiuni pe care el le-a numit *canali* în 1877, la opt ani după finalizarea Canalului Suez. Schiaparelli, de formație inginer hidrotehnist, credea că acele linii drepte sunt produsul inteligenței artificiale cam tot atât cât credea în posibilitatea ca tot aceasta să fi

creat și Canalul Mânecii; ulterior însă și-a schimbat părerea. Când pe Schiaparelli l-a lăsat vederea, Percival Lowell a continuat observațiile – și speculațiile – legate de aceste canale.

Johannes Kepler a fost primul care a conceput existența a doi sateliți ai lui Marte în 1610, dar aceștia nu au fost observați până în august 1877, atunci când Asaf Hall, angajat al Observatorului Naval SUA din Washington, DC, i-a localizat orbitând atât de aproape de planetă, încât strălucirea ei aproape că îi oculta. Hall le-a dat numele a două personaje din mitologia greacă, Phobos și Deimos, care au fost descriși în diverse moduri de Homer, ca fii ai lui Ares, zeul războiului, sau slujitori ai lui – sau chiar caii înhămați la carul său.

**Astrologie (Jupiter)**

În volumul XIX al operelor complete ale lui Galileo sunt reproduse două astrograme natale care s-au păstrat, întocmite pentru (și, probabil, chiar de) acesta. Astrolog priceput, Galileo n-ar fi clasificat oamenii în funcție de semnul solar, întrucât această practică a apărut abia în secolul XX. Elementele definitorii în astrologia din vremea lui Galileo erau *horoscopus* (ascendentul), mijlocul cerului, *immum coeli* (opus mijlocului cerului), și semnul descendent, aflat pe orizontul de vest al hărții.

Interpretarea dată de mine astrogramei lui Galileo se bazează pe o citire făcută de astrologul Elaine Peterson la 14 august 2003, completată pe baza listelor din volumul *The Complete Astrological Handbook*.

Citatul din Galileo referitor la „soartă” este preluat din *Mesagerul înstelat*, în care acesta își descria descoperirile făcute cu ajutorul telescopului. Comentariile destinate lui Cosimo provin din introducerea omagială a aceleiași cărți. Termenul de „stele” folosit de Galileo cu referire la sateliți este adecvat pentru vremea sa, când „steaua lui Jupiter” era văzută ca o „stea rătăcitoare” rară printre mai numeroasele „stele fixe” de pe întinderile cerului.

După ce Galileo a identificat patru sateliți ai lui Jupiter în ianuarie 1610, nu au mai fost găsiți alții până în 1892, când Edward Barnard de la Observatorul Lick din California a descoperit-o pe Amalthea. Încă doisprezece au ieșit la iveală în secolul XX, patru dintre ei fiind detectați de *Voyager 2*. Numele date acestor sateliți și altor 43 observați recent de astronomii de la Universitatea din Hawaii continuă tema apropiaților lui Jupiter.

Henry Cavendish a descoperit hidrogenul în 1766. Hidrogenul metalic, anticipat în anii 1930, a fost creat în Laboratorul Național Lawrence Livermore din California în 1996, când un strat subțire de hidrogen lichid a fost supus unei presiuni de două milioane de atmosfere.

Sumerienii din Mesopotamia consemnau observații astronomice încă din veacul al XVIII-lea î.Hr. Mai multe dintre numele pe care ei le-au dat constelațiilor, cum ar fi Leul și Taurul, sunt încă utilizate. Zodiacul occidental complet datează de la mijlocul secolului al V-lea î.Hr.

Deși în legătură cu satelitul jupiterian Europa există speranța că ar putea fi un sălaș al vieții în cadrul Sistemului Solar, oamenii de știință sunt încredințați că planeta Jupiter este lipsită de viață. Sonda

*Galileo* nu a găsit niciun fel de molecule organice complexe în atmosfera sa.

**Muzica sferelor (Saturn)**

Omologul lui Saturn din mitologia greacă, numit Cronos, și-a devorat copiii de teamă ca aceștia să nu-l ucidă, așa cum el însuși își ucisese părintele, pe Uranus, pentru a-i smulge stăpânirea asupra cerului. Copilul Zeus (Jupiter), care a scăpat cu viață, avea să-l înfrângă mai târziu pe Cronos.

Inelele așa-numite clasice ale lui Saturn – A, B și C – se întind pe o distanță de 137000 de kilometri de centrul planetei, măsurând deci 274000 de kilometri în diametru. Acestea sunt inelele vizibile printr-un telescop mic și reprezentate în imaginile obișnuite ale lui Saturn. Inelul F, îngust și răsucit, situat imediat la exteriorul inelului A, se află la circa 3220 de kilometri depărtare de perimetrul inelului A, iar miezul său are doar 48 de kilometri lățime. Diafanul și îndepărtatul inel E, care începe la ceva mai mult de 160000 de kilometri de la centrul planetei, se întinde el însuși pe o lățime de aproape 322000 de kilometri, așa încât anvergura sa de 966000 de kilometri reprezintă mai mult decât dublul distanței de la Pământ la Lună. El cuprinde și orbita satelitului Enceladus și este format din reziduuri de gheață pe care satelitul lucitor le aruncă în urma sa.

Inelele D și E au fost detectate de telescoape terestre în 1966, respectiv în 1970. (De fapt inelul E a fost descoperit mai întâi, dar astronomii au pus ani întregi la îndoială existența lui, în timp ce D a fost întâmpinat cu entuziasm de la început.) *Pioneer 11* a detectat contorsionatul inel F în 1979, iar *Voyager 1* inelul G în 1980.

Limita Roche se aplică obiectelor ținute împreună de forța gravitațională. Sonda *Cassini* se poate afunda în siguranță în interiorul zonei *Roche* a lui Saturn deoarece piesele sale sunt ținute laolaltă de piulițe și șuruburi, și datorită legăturilor cristaline dintre moleculele sale metalice.

Ideea orbitelor rezonante, așa cum ar fi raportul de 2:1 dintre Diviziunea Cassini și luna Mimas, a fost avansată prima oară în 1866 de Daniel Kirkwood, un astronom american care a folosit conceptul de rezonanță pentru a explica golurile existente în distribuția orbitelor în Centura de Asteroizi.

Perioadele de rotație ale planetelor gigante au fost determinate inițial prin măsurarea intervalelor de reapariție a furtunilor caracteristice. Acum ele sunt determinate pe baza vitezei de rotație a magnetosferei fiecărei planete, măsurate de *Voyager 2*. Deoarece câmpul magnetic al unei planete ia naștere în adâncurile ei, oamenii de știință presupun că cele două planete se rotesc împreună în același ritm.

**Aerul nopții (Uranus și Neptun)**

Epigraful scris cu caractere cursive e extras dintr-unul din cursurile Mariei Mitchell, publicat postum de sora ei Phebe Mitchell Kendall.

Pentru acest capitol, am pornit de la premisa că Maria Mitchell i-a scris despre descoperirea făcută de ea în 1847 singurei femei din lume care mai descoperise o cometă, adică lui Caroline Herschel (1750–1848). Compunând răspunsul domnișoarei Herschel, am „inventat” doar forma, nu și faptele propriu-zise. Domnișoara Herschel era asistenta fratelui ei când acesta l-a descoperit pe

Uranus. La momentul descoperirii lui Neptun, ea era încă activă și cu preocupări intelectuale, în ciuda celor nouăzeci și șase ani, și a primit vestea despre noua planetă de la exploratorul Alexander (Baron von) Humboldt. Domnișoara Herschel ținea legătura prin corespondență cu numeroase personalități de vază ale acelei epoci fenomenale din istoria astronomiei, iar pe multe dintre acestea le-a cunoscut personal, inclusiv pe regele George al III-lea și familia regală, pe trei dintre Astronomii Regali ai Curții sale, precum și pe Giuseppe Piazzi (descoperitorul primului asteroid), Carl Friedrich Gauss și Johann Encke.

Descoperirea cometei Mitchell în toamna anului 1847 s-a produs cu trei luni înainte de moartea domnișoarei Herschel. Domnișoara Mitchell lucra atunci ca bibliotecară pe Insula Nantucket și locuia cu familia ei într-un apartament aflat deasupra băncii al cărei președinte era tatăl ei. William Mitchell, care era un astronom amator foarte serios, construise pe acoperișul băncii un observator, acolo unde el și fiica lui petreceau mult timp. În semn de recunoaștere pentru descoperirea ei, domnișoara Mitchell a primit o medalie de aur de la regele Danemarcei și un premiu de 100 dolari din partea Institutului Smithsonian și a fost aleasă membru de onoare al Academiei Americane de Arte și Științe. Mai târziu a devenit primul profesor de astronomie al Colegiului Vassar și a condus expediții studențești pentru observarea a două eclipse totale de soare. În timpul călătoriei întreprinse în Europa între anii 1857 și 1858, pe când era găzduită în casa lui Sir John Herschel și a soției sale, Margaret, aceștia i-au dăruit o pagină dintr-un caiet pe care „mătușa Caroline" îl folosise pentru a așterne pe hârtie observațiile lui Sir William.

Notele biografice care consemnează datele nașterii și morții câtorva astronomi vin într-adevăr în sprijinul rețetei de viață lungă a

domnișoarei Mitchell, aceea de a respira „aerul nopții”.

De fiecare dată când Sir William șlefuia o oglindă de telescop, spune Caroline Herschel în *Memoriile* ei, „ca să-l țin în viață trebuia de fiecare dată să-l hrănesc băgându-i dumicați de mâncare în gură”. Nu o deranjau astfel de sarcini: „Dacă constatam că e nevoie de o mână de ajutor, atunci când se făceau anumite măsurători cu micrometrul cu lampă și așa mai departe sau când trebuia să fie întreținut focul sau să se pregătească de mâncare sau cafea în timpul lungilor veghi nocturne, îndeplineam cu plăcere aceste lucruri care altora li s-ar fi părut grele. Uneori truda ei se dovedea extenuantă: „Oglinda trebuia turnată într-o matriță de pământ, pregătită din cantități mari de balegă de cal, care trebuia pisată într-o piuă și cernută prin sită fină. Era o muncă fără sfârșit, cu care îmi ocupam ore întregi.”

Primii cinci sateliți cunoscuți ai lui Uranus sunt Oberon și Titania, descoperiți de Sir William, apoi mai întunecații Ariel și Umbriel, observați pentru prima oară de William Lassell din Liverpool în 1851, și Miranda, care este luna cea mai apropiată de Uranus, dar și cea mai mică și mai strălucitoare, descoperită în 1948 de Gerard Kuiper și numită de el după eroina din *Furtuna*.

Sir John Herschel s-a gândit probabil la silfidele și spiridușii din literatura engleză în general atunci când a dat nume primilor patru sateliți ai lui Uranus, căci Umbriel (și mai târziu Belinda) face parte din *Răpirea Buclei* de Alexander Pope. După ce Kuiper a adăugat-o pe Miranda, Shakespeare a dominat alegerile ulterioare. Cinci sateliți, reperați începând din 1997 cu ajutorul telescopului Hale din California, aduc omagiu lui Prospero, tatăl Mirandei, și altor personaje din *Furtuna*: Caliban, Stephano, Sycorax și Setebos.

Interiorul planetelor Uranus și Neptun amintește de „gheața caldă și omătul fierbinte" din *Visul unei nopți de vară* (V, i):

„O scenă scurtă și cam plicticoasă
Cu Pyram și Thisbeea cea frumoasă.
O comedie plină de amar."
N-am mai văzut un lucru-atât de rar:
E deci o comedie dureroasă,
Și scurtă, și nespus de plicticoasă!
Ciudată-împerechere de cuvinte:
O gheață caldă și-un omăt fierbinte!

După descoperirea inelelor lui Uranus în 1977 de către James Elliot de la MIT și colegii săi aflați la bordul Observatorului Aeropurtat Kuiper, *Voyager 1* a observat dovezi ale existenței unor inele slabe în jurul lui Jupiter în martie 1979. Nava-soră, Voyager 2, a confirmat descoperirea trei luni mai târziu.

Arcele inelelor lui Neptun poartă numele lui Adams, Le Verrier, Galle, Lassell și François Arago (ilustrul astronom francez care l-a îndemnat pe Le Verrier să-l studieze pe Uranus), dar niciunul nu a primit numele lui Airy.

**OZN (Pluto)**

Mișcarea unui corp ceresc pe fundalul stelelor fixe scoate în evidență faptul că respectivul corp este unul călător, fie o planetă, fie o cometă sau un asteroid. Schimbarea poziției de la o zi la alta, așa cum apare ea consemnată în documente scrise sau surprinsă pe o succesiune de

plăci fotografice, este un efect de paralaxă creat de mișcarea Pământului. Tombaugh a studiat plăcile fotografice cu un comparator de imagini - un instrument care glisează automat înainte și înapoi între perechi de imagini mărite ale aceleiași zone din spațiu surprinse la momente diferite.

Observatorul Lowell a amânat transmiterea știrii privind detectarea Planetei X până la 13 martie 1930, pentru a coincide cu aniversarea a 75 de ani de la nașterea lui Percival Lowell și a 149 de ani de la descoperirea lui Uranus. Doamna Lowell, fostă Constance Savage Keith, a ales numele „Zeus" pentru noua planetă, apoi s-a răzgândit și a optat pentru „Percival", iar în final pentru „Constance", dar personalul Observatorului a preferat numele sugerat de Venetia Burney, o fetiță de unsprezece ani din Oxford, Anglia, și comunicat telegrafic acestora. „Pluto" nu numai că se încadra în schema mitologică a numelor planetelor (și figura în lista primelor trei preferințe ale celor de la Observator încă înainte de sosirea telegramei), dar amintea și de inițialele fondatorului, „P. L.".

Considerând distanța Pământ-Soare ca unitate astronomică (UA), Jupiter este situat la 5 UA și Neptun la 30, în timp ce Pluto și mai mult de o sută de alți membri ai Centurii Kuiper se deplasează la 30 până la 50 de UA. Înclinarea de 17 grade a orbitei lui Pluto îl poartă pe acesta de la 8 AU deasupra planului Sistemului Solar până la 13 UA mai jos de acesta. Distanța efectivă dintre Pluto și Neptun rămâne tot timpul de cel puțin 17 UA, din cauza rezonanței stabile a orbitelor lor.

James W. Christy și Robert S. Harrington de la Observatorul Naval al SUA din Washington, D.C., au dedus prezența lui Charon pe baza unor imagini ale lui Pluto realizate în Flagstaff, statul Arizona, la

mică distanță de Mars Hill. Christy i-a ales numele după cel al soției sale, Char (prescurtarea de la Charlene), dar și după numele luntrașului Charon, cel care trecea sufletele morților peste râul Styx către lumea subpământeană a lui Pluto. Două luni mici ale lui Pluto, descoperite în 2005 cu telescopul Hubble, sunt „Nix" și „Hydra".

În timp ce lucrau împreună la telescopul Universității din Hawaii instalat pe muntele Mauna Kea, David Jewitt (Institutul de Astronomie din Hawaii) și Jane Luu (Universitatea din Leiden), au descoperit primul obiect din Centura Kuiper, pe care l-au numit „Smiley", după spionul din romanele lui John LeCarre, deși numele său oficial rămâne 1992 QB1. Quaoar, Varuna și Ixion, ca și controversatul 2003 UB313, au fost toți descoperiți de pe Mount Palomar din California de echipa formată din Mike Brown (Caltech), Chad Trujillo (Gemini Observatory) și David Rabinowitz (Yale). Aceștia le-au ales numele aprobate pentru KBO pe baza directivelor trasate de Uniunea Astronomică Internațională, dintr-un catalog mondial al zeităților lumii subpământene.

Gerard Kuiper și-a bazat previziunea asupra a ceea ce se numește azi Centura Kuiper pe mișcarea cometelor cu perioadă scurtă, cum ar fi Cometa Halley și Cometa Encke. Orbitele calculate pentru aceste corpuri cerești au sugerat că ele își aveau originea în regiunea Centurii Kuiper și se întorceau acolo ori de câte ori dispăreau din vedere. În 1950, același an în care Kuiper a publicat această idee, astronomul olandez Jan Oort a folosit un argument similar pentru a face o previziune privind un alt rezervor, mai îndepărtat, de comete, aflat la o depărtare de 50000 UA.

Dacă Centura Kuiper are formă inelară, „Norul Oort" alcătuiește un înveliș sferic. Orbitele cometelor cu perioadă scurtă din Centura

Kuiper au rareori o înclinație mai mare de douăzeci de grade de la planul eclipticii. În schimb traiectoriile cometelor cu perioadă lungă din Norul Oort pot avea orice înclinație, chiar și perpendiculară pe ecliptică.

Pe vremea lui Lowell, cei de la Observatorul de pe Mars Hill țineau o vacă pe nume Venus. După ce a fost descoperită noua planetă, Walt Disney a preluat numele Pluto și l-a atribuit unui personaj din desene animate, un câine, creat în 1936. Clyde Tombaugh a ales, de bună seamă, același nume pentru pisica lui.

# BIBLIOGRAFIE

Titlurile din lista de mai jos reprezintă surse de cunoștințe din domenii precum știința, istoria și literatura. Informații actuale despre planete apar tot timpul sub formă de buletine publicate în revistele științifice și pe Internet, de exemplu pe paginile web ale unor organizații ca NASA (www.nasa.gov), The Planetary Society (www.planetary.org), the Space Telescope Science Institute (www.stsci.edu) și United States Geological Survey (http://planetarynames.wr.usgs.gov).

Abrams, M. H., în colaborare cu E. Talbot Donaldson, Hallett Smith, Robert M. Adams, Samuel Holt Monk, George H. Ford și David Daiches, (ed.), *The Norton Anthology of English Literature*, 2 vol., New York, Norton, 1962

Ackerman, Diane, *The Planets: A Cosmic Pastoral*, New York, William Morrow, 1976

Albers, Henry, (ed.), *Maria Mitchell, A Life in Journals and Letters*, Clinton Comers, N.Y., College Avenue Press, 2001

Andrewes, William J. H., ed., *The Quest for Longitude*, Cambridge, Mass., Collection of Historical Scientific Instruments, Harvard University Press, 1996

Asimov, Isaac, *Asimov's Biographical Encyclopedia of Science and Technology*, New York, Doubleday, 1972

Aveni, Anthony, *Conversing with the Planets*, New York, Times Books, 1992

Barnett, Lincoln, *The Universe and Dr. Einstein*, ediția a doua revăzută, New York, William Morrow, 1957

Beatty, J. Kelly, în colaborare cu Carolyn Collins Petersen și Andrew Chaikin, ed., *The New Solar System*, ediția a patra, Cambridge, Mass., Sky Publishing, și Cambridge, UK, Cambridge University Press, 1999

Bedini, Silvio A., Wemher von Braun și Fred L. Whipple, *Moon: Man's Greatest Adventure*, New York, Abrams, 1970

Bennett, Jeffrey, în colaborare cu Megan Donahue, Nicholas Schneider și Mark Voit, *The Cosmic Perspective*, ediția a treia, San Francisco, Pearson/Addison Wesley, 2004.

Benson, Michael, *Beyond: Visions of the Interplanetary Probes*, New York, Abrams, 2003

Boyce, Joseph M., *The Smithsonian Book of Mars*, Washington, D.C., și Londra, Smithsonian Institution, 2002

Bradbury, Ray, *The Martian Chronicles*, New York, Doubleday, 1950.

Breuton, Diana, *Many Moons*, New York, Prentice Hall, 1991

Brian, Denis, *Einstein: A Life*, New York, John Wiley & Sons, 1996

Burroughs, Edgar Rice, *The Gods of Mars*, New York, Grosset & Dunlap, 1918

Caidin, Martin și Jay Barbree, în colaborare cu Susan Wright, *Destination Mars*, New York, Penguin Studio, 1997

Calasso, Roberto, *The Marriage of Cadmus and Harmony*, traducere din italiană de Tim Parks, New York, Knopf, 1993

Cashford, Jules, *The Moon: Myth and Image*, New York, Four Walls Eight Windows, 2003

*Caspar, Max, Kepler*, trad. și ed. de C. Doris Hellman, New York, Dover, 1993

Chaikin, Andrew, *A Man on the Moon*, New York, Viking, 1994

Chapman, Clark R., *Planets of Rock and Ice*, New York, Scribner's, 1982

Cherrington, Ernest H., Jr., *Exploring the Moon through Binoculars*, New York, McGraw Hill, 1969

Clark, Ronald W., *Einstein: The Life and Times*, New York, World, 1971

Columbus, Cristopher, *The Log of Christopher Columbus*, tradusă după transcrierile lui Las Casas de Robert H. Fuson. Camden, Maine, International Marine (McGraw Hill), 1987

Cooper, Henry S. F., *The Evening Star: Venus Observed*, New York, Farrar, Straus and Giroux, 1993

Darwin, Charles, *Voyage of the Beagle*, ed. de Janet Browne și Michael Neve, New York, Penguin, 1989

Doel, Ronald E., *Solar System Astronomy in America: Communities, Patronage, and Interdisciplinary Science*, 1920-1960, Cambridge, Cambridge University Press, 1996

Elliott, James și Richard Kerr, *Rings: Discoveries from Galileo to Voyager*, Cambridge, Mass., MIT Press, 1984

Finley, Robert, *The Accidental Indies*, Montreal, McGill-Queen's University Press, 2000

Galilei, Galileo, *Sidereus Nuncius or The Sidereal Messenger*, traducere de Albert van Helden, Chicago, University of Chicago Press, 1989

Gingerich, Owen, *The Eye of Heaven: Ptolemy, Copernicus, Kepler*, New York, American Institute of Physics, 1993

Gingerich, Owen, *The Great Copernicus Chase and Other Adventures in Astronomical History*, Cambridge, Mass., Sky Publishing, 1992

Golub, Leon și Jay M. Pasachoff, *Nearest Star: The Surprising Science of Our Sun*, Cambridge, Mass., Harvard University Press, 2001

Grinspoon, David Harry, *Venus Revealed*, prelegere, Mass., Addison-Wesley, 1996

Grosser, Morton, *The Discovery of Neptune*, New York, Dover, 1979

Hamilton, Edith, *Mythology*, Boston, Little, Brown, 1940

Hanbury-Tenison, Robin, *The Oxford Book of Exploration*, Oxford University Press, 1993

Hanlon, Michael, *The Worlds of Galileo: The Inside Story of NASA's Mission to Jupiter*, New York, St. Martin's, 2001

Harland, David M., *Jupiter Odyssey: The Story of NASA's Galileo Mission*, Chichester, UK, Springer/Praxis, 2000

Hartmann, William K., *A Traveler's Guide to Mars*, New York, Workman, 2003

Heath, Robin, *Sun, Moon & Earth*, New York, Walker, 1999

Herbert, Frank, *Dune*, Radnor, Pennsylvania, Chilton, 1965. (În limba română este disponibilă ediția Herbert, Frank, *Dune*, traducere de Ion Doru Brana, Editura Nemira, București, 2013)

Herschel, M. C., *Memoir and Correspondence of Caroline Herschel*, New York, Appleton, 1876

Holst, Imogen, *Gustav Holst, A Biography*, Londra, Oxford University Press, 1938 și 1969

____ *The Music of Gustav Holst*, Londra, Oxford University Press, 1951

Howell, Alice O., *Jungian Symbolism in Astrology*, Wheaton, Ill., Theosophical Publishing House, 1987.

Isacoff, Stuart, *Temperament, How Music Became a Battleground for the Great Minds of Western Civilization*, New York, Random House, 2001

Johnson, Donald S., *Phantom Islands of the Atlantic*, The Legends of Seven Lands That Never Were, New York, Walker, 1996

Jones, Marc Edmund, *Astrology, How and Why It Works*, Baltimore, Pelican, 1971

Kline, Naomi Reed, *Maps of Medieval Thought*, Woodbridge, UK, Boydell, 2001

Kluger, Jeffrey, *Journey Beyond Selene*, New York, Simon & Schuster, 1999

Krupp, E. C., *Beyond the Blue Horizon*, New York, Harper- Collins, 1991

Lachièze-Rey, Marc și Jean-Pierre Luminet, *Celestial Treasury*, traducere de Joe Laredo, Cambridge, Cambridge University Press, 2001

Lathem, Edward Connery, ed., *The Poetry of Robert Frost*, New York, Henry Holt, 1979

Levy, David H., *Clyde Tombaugh, Discoverer of Planet Pluto*, Tucson, University of Arizona Press, 1991

Levy, David H., *Comets, Creators and Destroyers*, New York, Simon & Schuster, 1998

Lewis, C. S., *Poems*, New York, Harcourt Brace, 1964

Light, Michael, *Full Moon*, New York, Knopf, 1999

Lowell, Percival, *Mars*, Londra, Longmans, Green, 1896 (ed. Elibron Classics Replica)

Mailer, Norman, *Of a Fire on the Moon*, Boston, Little, Brown, 1969

Maor, Eli, June 8, 2004, *Venus in Transit*, Princeton, Princeton University Press, 2000

Miller, Anistatia R. și Jared M. Brown, *The Complete Astrological Handbook for the Twenty-first Century*, New York, Schocken, 1999

Miner, Ellis D. și Randii R. Wessen, *Neptune, The Planet, Rings and Satellites*, Chichester, UK, Springer-Praxis, 2001

Morton, Oliver, *Mapping Mars*, Londra, Fourth Estate, 2002

Obregón, Mauricio, *Beyond the Edge of the Sea*, New York, Random House, 2001

Ottewell, Guy, *The Thousand-Yard Model or The Earth as a Peppercorn*, Greenville, S.C., Astronomical Workshop, 1989

Panek, Richard, *Seeing and Believing, How the Telescope Opened Our Eyes and Minds to the Heavens*, New York, Viking, 1998

Peebles, Curtis, *Asteroids: A History*, Washington, D.C., Smithsonian Institution, 2000

Price, A. Grenfell, ed., *The Explorations of Captain James Cook in the Pacific as Told by Selections of his own Journals 1768-1779*, New York, Dover, 1971

Proctor, Mary, *Romance of the Planets*, New York, Harper, 1929

Ptolemeu, Claudius, *Almagest*, traducere de G.J. Toomer, Princeton, Princeton University Press, 1998

Ptolemeu, Claudius, *Geography*, traducere de J. Lennart Berggren și Alexander Jones, Princeton, Princeton University Press, 2000

Putnam, William Lowell, *The Explorers of Mars Hill*, West Kennebunk, Me., Phoenix, 1994

Rudhyar, Dane, *The Astrology of Personality*, Santa Fe, Aurora, 1991

Sagan, Carl, *The Cosmic Connection: An Extraterrestrial Perspective*, New York, Anchor, 1973

Sagan, Carl, *Pale Blue Dot: A Vision of the Human Future in Space*, New York, Random House, 1994

Schaaf, Fred, *The Starry Room: Naked Eye Astronomy in the Intimate Universe*, New York, John Wiley & Sons, 1988

Schwab, Gustav, *Gods and Heroes of Ancient Greece*, New York, Pantheon, 1946

Sheehan, William, *Planets & Perception*, Tucson, University of Arizona Press, 1988

Sheehan, William, *Worlds in the Sky, Planetary Discovery from Earliest Times through Voyager and Magellan*, Tucson, University of Arizona Press, 1992

Sheehan, William și Thomas A. Dobbins, *Epic Moon*, Richmond, Va., Willmann-Bell, 2001

Standage, Tom, *The Neptune File*, New York, Walker, 2000

Stern, S. Alan, *Our Worlds*, Cambridge, Cambridge University Press, 1999

Stern, S. Alan, *Worlds Beyond*, Cambridge, Cambridge University Press, 2002

Stern, S. Alan și Jacqueline Mitton, *Pluto and Charon, Ice Worlds on the Ragged Edge of the Solar System*, New York, John Wiley & Sons, 1999

Strauss, David, *Percival Lowel: The Culture and Science of a Boston Brahmin*, Cambridge, Mass., Harvard University Press, 2001

Strom, Robert G., *Mercury: The Elusive Planet*, Washington și Londra, Smithsonian Institution, 1987

Thrower, Norman J. W., ed. *The Three Voyages of Edmond Hailey in the Paramore 1698-1701*, Londra, Hakluyt Society, 1981

Tombaugh, Clyde W. și Patrick Moore, *Out of the Darkness: The Planet Pluto*, Harrisburg, Pa., Stackpole, 1980

Tyson, Neil de Grasse, în colaborare cu Charles Liu și Robert Irion, ed., *One Universe*, Washington, D.C., Joseph Henry Press, 2000

Van Helden, Albert, *Measuring the Universe*, Chicago, University Press of Chicago, 1985

Walker, Christopher, ed., *Astronomy Before the Telescope*, Londra, British Museum, 1999.

Weissman, Paul R., în colaborare cu Lucy-Ann McFadden și Torrence V Johnson, ed., *Encyclopedia of the Solar System*, San Diego, Academic Press, 1999

Wells, H.G. *The War of the Worlds*, Londra, William Heinemann, 1898.

Whitaker, Ewen A., *Mapping and Naming the Moon*, Cambridge, Cambridge University Press, 1999

Whitfield, Peter, *Astrology: A History*, New York, Abrams, 2001

Wilford, John Noble, *Mars Beckons*, New York, Knopf, 1990

Williams, J. E. D., *From Sails to Satellites: The Origin and Development of Navigational Science*, Oxford, UK, Oxford University Press, 1992

Wolter, John A. și Ronald E. Grim, ed., *Images of the World: The Atlas Through History*, Washington, D.C., Library of Congress, 1997

Wood, Charles A., *The Modern Moon: A Personal View*, Cambridge, Mass., Sky Publishing, 2003

Zubrin, Robert, în colaborare cu Richard Wagner, *The Case for Mars*, New York, Free Press, 1996

# Note

1 - În ingeniosul pamflet *The Thousand-Yard Model, or, The Earth as a Peppercorn* (Macheta de o mie de metri sau Pământul ca un bob de piper), Guy Ottewell dă îndrumări privind construirea unei machete la scară a Sistemului Solar folosind pentru Soare o minge de bowling. Pământul, care are un diametru de 13000 km, redus aici la mărimea unui bob de piper, își ocupă locul lui cuvenit, la 24 de metri (!) de mingea de bowling.

2 - Pulberea lăsată în urmă de comete rămâne împrăștiată în spațiul interplanetar, iar când Pământul, în rostogolirea lui, dă peste un astfel de petic de praf, particulele care cad prin atmosferă se aprind, înfățișându-se sub forma unor „stele căzătoare” izolate sau ca adevărate ploi de meteoriți.

3 - Gradele K sau Kelvin au aceeași mărime ca gradele Celsius, adică aproape dublul valorii gradelor Fahrenheit. Scara Kelvin începe însă mai jos, de la –273° C, sau „zero absolut”, punctul în care încetează orice mișcare, și nu are limită superioară, ceea ce o face utilă în descrierea temperaturii stelelor.

4 - Anticii recunoșteau șapte planete: Soarele, Luna, Mercur, Venus, Marte, Jupiter și Saturn.

5 - Gassendi citează aici din Ovidiu, referindu-se la zeul-soare Apollo cu celălalt nume al său, Phoebus.

6 - Cele mai mici stele vizibile cu ochiul liber sunt cele de magnitudinea 6. Stelele având magnitudinea 1 sunt de o sută de ori mai luminoase, iar cele mai strălucitoare de pe boltă au magnitudinea 0 sau chiar -1. Venus aflată la strălucirea maximă ajunge la -4,6, Luna plină la -12, iar Soarele la -27.

7 - Holmes, medic și profesor de anatomie la Harvard, dar și poet, eseist, prozator și astronom amator, a scris acest poem după ce urmărit tranzitul lui Venus pe 6 decembrie 1882.

8 - Misiunea spațială poartă numele exploratorului portughez Fernando Magellan, care a plănuit primul ocol al Pământului, pornind din Spania cu cinci nave, în 1519. Deși Magellan a murit pe drum, în timpul unei lupte în Filipine, una dintre navele sale cu un echipaj minim a dus la bun sfârșit misiunea, revenind în Spania în 1522.

9 - Fizicianul era și poet amator, iar 43 dintre poezii i-au fost publicate.

10 - A treia Lege a mișcării planetare formulată de Kepler și publicată în 1609 exprima numai distanțele relative dintre planete, bazate pe perioada de revoluție a acestora. Nu fuse-seră calculate încă distanțele reale.

11 - *Green cheese* – „brânză verde". Se face referire la expresia „the Moon is made of green cheese", adică „Luna e făcută din brânză nouă" (n. tr.).

12 - Evaluată ca piesă exotică, un singur carat dintr-o rocă lunară s-a vândut în 1993 pen-tru suma de 442500 de dolari. La fel, o hartă a zonei de aselenizare de pe Platoul Descartes, foarte puțin folosită

de membrii echipajului și ușor murdară de praf lunar, a fost vândută în 2001 în schimbul a 94000 de dolari.

13 - 27,3 zile (n.tr.).

14 - Secunda, care diviza odată anul mediu solar în 86400 de părți egale, este definită acum ca timpul de care are nevoie un atom închis de cesiu -133 pentru a efectua 9192631770 de vibrații naturale. Din 1972, Serviciul Internațional pentru Rotația Pământu-lui a adăugat 24 de secunde bisecte, introduse întotdeauna în primele momente ale lunilor ianuarie sau iulie.

15 - Vezi, de pildă, Frank Herbert, *Dune* (1965), și Edgar Rice Burroughs, *Zeii lui Marte* (1918).

16 - Vezi Percival Lowell, *Mars* (1895), *Mars and its Canals* (1906) și *Mars As the Abode of Life* (1908).

17 - Vezi S. Glasstone, *The Book of Mars*, Publicație Specială NASA, nr. 179 (1968).

18 - Vezi H.G. Wells, *Războiul lumilor* (1898).

19 - Vezi Arthur C. Clarke, *The Sands of Mars* (1951), Robert A. Heinlein, *Red Planet* (1949), și Kim Stanley Robinson, *Marte roșu* (1993), *Marte verde* (1995), *Marte albastru* (1997).

20 - Vezi Ray Bradbury, *Cronicile marțiene* (1950).

21 - Două horoscoape întocmite pentru Galileo în timpul vieții acestuia (1564–1642) îi înfățișează Soarele la numai șase grade în zodia Pești. Dacă venirea sa pe lume la Pisa la data de 15 februarie

ar trebui să-l plaseze în Vărsător, reforma calendarului din 1582 i-a mutat data nașterii pe 25 ale aceleiași luni.

22 - Johannes Kepler, astronom și astrolog al Curții de la Praga, este primul care, în 1610, s-a referit la „stelele mediceene" numindu-le „sateliți galileeni". Simon Marius, con-temporan cu Galileo și Kepler, a dat fiecărui satelit nume (păstrate până astăzi) inspirându-se din celebrele aventuri amoroase ale lui Zeus/Jupiter.

23 - Opera lui Paul Hindemith's din 1956-1957, *Die Harmonie der Welt (Armonia lumii)* dramatizează lucrarea lui Kepler asupra ordinii planetare.

24 - Atât Galileo, cât și Huygens cântau bine la lăută și erau prieteni cu mulți compozitori. Huygens a experimentat și cu o scală muzicală egal temperată, cuprinzând 31 de tonuri, care a influențat muzica din Țările de Jos până în secolul XX.

25 - Nepotul lui Caroline Herschel, Sir John Herschel (1792–1871), a fost președinte al Societății Astronomice Regale și fiul renumitului astronom Sir William Herschel (1738–1822), care a descoperit planeta Uranus în 1781.

26 - Cometa purând numele lui Johann Franz Encke (1791–1865), care a devenit director al Observatorului din Berlin în 1825, se întoarce la intervale de 3,3 ani.

27 - Sir William a observat pentru prima oară corpul ceresc care avea să se dovedească a fi Uranus la 13 martie 1871, cu trei nopți înainte ca sora lui să împlinească 31 de ani. Pe data de 17 a confirmat mișcarea acelui corp.

28 - Reverendul dr. Neville Maskelyne (1732–1811) a fost al cincilea astronom regal al Angliei din 1765 și până la moartea sa. Recunoscând oficial una din cele câteva comete descoperite de d-ra Herschel, el a numit-o „vrednica noastră soră întru astronomie”.

29 - Căsuța în stil georgian a familiei Herschel, situată în Bath, Anglia, pe strada New King nr. 19, este acum deschisă publicului sub numele de Muzeul William Herschel. „Te-lescopul Uranus”, care măsoară doi metri și are o oglindă cu diametrul de cincisprezece centimetri, este expus la Muzeul de Știință din Londra.

30 - Johann Elert Bode (1747–1826), redactor al publicației Berliner Astronomisches Jahrbuch, a devenit director al Observatorului din Berlin din 1786.

31 - Chimistul Martin Heinrich Klaproth (1743–1817) a izolat și a denumit uraniul în 1789.

32 - John Flamsteed (1646–1719) a devenit primul astronom regal al Angliei în 1675, anul în care s-a deschis în Greenwich Park Observatorul Regal.

33 - În 1845, teoreticienii Urbain Jean-Joseph Leverrier (1811–1877) și John Couch Adams (1819–1892) și-au finalizat cu succes calculele separate care demonstrau că mișca-rea neregulată a lui Uranus este determinată de o mare planetă exterioară.

34 - Al șaptelea astronom regal, Sir George Biddell Airy (1801–1892), a rămas notoriu pentru modul autocrat în care a condus

Observatorul Regal de la Greenwich și pentru că ar fi privat Anglia de primatul asupra descoperirii planetei Neptun.

35 - Johann Gottfried Galle (1811–1910) i-a urmat mai târziu lui Encke în funcția de di-rector al Observatorului și a apucat să vadă revenirea cometei Halley în 1910.

36 - Neptun face o mișcare completă de revoluție în 164 de ani – mai mult decât cei 66 de ani de viață ai lui Le Verrier, adunați cu cei 73 ai lui Adams, dar, adăugând în balanță și pe cei 98 ai lui Galle, situația se schimbă.

37 - La doar câteva săptămâni de la prima observare a lui Neptun (pe 23 septembrie 1846), un astronom amator din Liverpool, William Lassell (1799 – 1880), a descoperit cel mai mare satelit al acestuia, Triton, pe 10 octombrie. Alți astronomi au confirmat descoperi-rea în luna iulie a anului următor.

38 - Astronomul olandezo-american Gerard Peter Kuiper (1905–1973) este considerat pă-rintele științei planetare moderne.

39 - Pluto a fost descoperit de astronomul american Clyde W. Tombaugh (1906–1997), iar descoperirea a fost anunțată pe 13 martie 1930.

40 - În 2006, după ce cu un an în urmă fusese descoperit un asteroid, Eris, mai mare de-cât Pluto, Uniunea Astronomică Internațională a hotărât ca Pluto, alături de alte corpuri cerești de dimensiuni asemănătoare, să fie introdusă în categoria „planetelor pitice“ sau „plutoide“ (n. red.).

41 - Cuvântul „viață“, la fel ca termenul de „planetă“, creează dificultăți similare astrobi-ologilor: un incendiu, de exemplu, se comportă ca un organism viu, întrucât consumă oxi-gen, crește, se mișcă, mistuie și chiar generează focuri noi prin scântei, dar nu este „viu”. [În 2006 s-a formulat o definiție clară a termenului „planetă“ (n. red.).]

42 - Pluto s-a cufundat ultima oară în orbita lui Neptun în 1979 și a reapărut în 1999. La periheliu, în 1989, s-a aflat cu circa 1,6 miliarde de kilometri mai aproape de Pământ decât atunci când a fost descoperit, în 1930.

43 - Joc popular în America de Nord, în care doi jucători se folosesc de mâini sau de ra-chete pentru a lovi o minge de cauciuc legată cu o coardă de un stâlp metalic, obiectivul fiind să înfășoare coarda în jurul stâlpului, astfel încât mingea să rămână complet imobilizată (n. tr.).

44 - Alți astronomi care au venit după el i-au urmat exemplul, până la cel de-al optspreze-celea satelit al lui Saturn, descoperit în 1990, și care a fost numit Pan. Următorii doisprezece sateliți, printre care Mundilfari și Ymir, au primit nume inspirate din contexte culturale mai largi. De la sosirea misiunii Cassini în vecinătatea lui Saturn au fost descoperiți cel puțin alți șaisprezece sateliți noi.

45 - În iulie 2006, Cassini a localizat câteva din mult căutatele lacuri de hidrocarburi în apropiere de polul nord al lui Titan (n. red.).